

PCT/JP03/04861

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

16.04.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 4月24日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-122646

[ST.10/C]:

[JP 2002-122646]

REC'D 13 JUN 2003

WIPO PCT

出 願 人
Applicant(s):

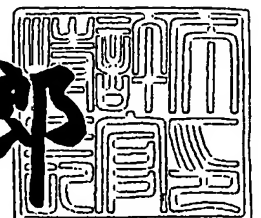
新世代株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3038979

【書類名】 特許願

【整理番号】 02D24P2722

【提出日】 平成14年 4月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A63F 13/00

【発明者】

 【住所又は居所】 滋賀県草津市東矢倉 3 - 3 - 4 新世代株式会社内

 【氏名】 上島 拓

【特許出願人】

 【識別番号】 396025861

 【氏名又は名称】 新世代株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090181

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山田 義人

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014812

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 テニスゲームシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モニタ画面上に表示されるボールを打球側プレイヤーと相手方プレイヤーとの間で打ち合うテニスゲームシステムであって、

相手方プレイヤーから返球される予測返球位置を計算する手段、および

前記予測返球位置に基づいて打球側プレイヤーの打球位置を移動する打球位置移動手段を備える、テニスゲームシステム。

【請求項 2】

前記打球側プレイヤーの現在位置と前記予測返球位置とを比較して、前記予測返球位置は前記打球側プレイヤーの打球可能範囲かどうか判断する判断手段をさらに備え、

前記判断手段が打球可能範囲外を判断したとき前記打球位置移動手段によって前記打球位置を移動する、請求項 1 記載のテニスゲームシステム。

【請求項 3】

前記打球位置移動手段は前記モニタ画面の左右方向において前記打球位置を移動する、請求項 1 または 2 記載のテニスゲームシステム。

【請求項 4】

打球指示を与える入力装置をさらに備え、前記入力装置からの打球指示に応じて前記モニタ画面上で打球する、請求項 3 記載のテニスゲームシステム。

【請求項 5】

前記入力装置は操作スイッチを含み、

前記操作スイッチの操作に応答して前記モニタ画面上において前記打球位置を前衛位置または後衛位置に変更する位置変更手段をさらに備える、テニスゲームシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明はテニスゲームシステムに関し、特にたとえば、入力装置を操作することによってモニタ画面上に表示されたボールを打ち合う、テニスゲームシステムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来のこの種のテニスゲームシステムにおいては、一般的には、ゲームプレイヤーが入力装置としてのコントローラに設けられたジョイスティックなどを操作することによって、モニタ画面上のテニスプレイヤーの位置を制御し、打球位置を調整する。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、従来のいずれのテニスゲームシステムにおいても、コントローラの操作の適否および巧拙がゲームの勝敗を左右することになり、特に老人や幼児にとっては、難しいゲームであった。

【 0 0 0 4 】

それゆえに、この発明の主たる目的は、比較的簡単にプレイできる、テニスゲーム装置を提供することである。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

この発明に従ったテニスゲーム装置は、モニタ画面上に表示されるボールを打球側プレイヤーと相手方プレイヤーとの間で打ち合うテニスゲームシステムであって、相手方プレイヤーから返球される予測返球位置を計算する手段、および予測返球位置に基づいて打球側プレイヤーの打球位置を移動する打球位置移動手段を備える、テニスゲームシステムである。

【 0 0 0 6 】

【作用】

テニスゲームシステムは、実施例でいえば、参照符号 1 0 で示され、A V ケーブル (2 2 : 実施例中の該当部分を示す参照符号。以下同様。) によってモニタであるテレビジョン受像機 (2 0) に接続されるゲーム機 (1 2) と、そのゲー

ム機に対して操作入力を与えるラケット型入力装置（３４）とを含み、ゲームプレイヤーは、そのラケット型入力装置を操作することによって、モニタ画面上において打球側プレイヤーがボールを打球することを指示する。このとき、ゲーム機は、ゲームプロセサ（５２）を含み、このゲームプロセサによって、予測返球位置計算手段（ステップＳ１４１）、および打球位置移動手段（ステップＳ１４５およびＳ１４６）を構成する。

【０００７】

具体的には、ゲームプロセサは、実施例の図１９のステップＳ１４１で相手方プレイヤーからの返球予測位置を計算し、そのときの打球側プレイヤーの現在位置とその予測返球位置とを比較して、予測返球位置が打球側プレイヤーの打球可能範囲かどうか判断し（ステップＳ１４３）、その判断手段が打球可能範囲外を判断したとき、打球位置移動手段すなわちゲームプロセサが打球位置を移動する。

【０００８】

なお、モニタ画面の左右方向をＸ軸とするとき、打球位置移動手段はＸ軸方向において打球位置を移動する。

【０００９】

また、入力装置に操作スイッチ（３８）が設けられているとき、位置変更手段（図２０のステップＳ１５２およびＳ１５８）は、その操作スイッチの操作にตอบสนองして打球位置をモニタ画面上のＺ軸方向に変更し、打球位置を前衛位置または後衛位置とする。

【００１０】

【発明の効果】

この発明によれば、打球側プレイヤーの打球位置が自動的に制御されるので、操作装置がうまく操作できなくても的確に打球位置を移動できるため、老人や幼児にとっても比較的簡単にプレイできる。

【００１１】

この発明のその他の目的、特徴および利点は、添付図面に関連して行われる以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【００１２】

【実施例】

図 1 を参照して、この発明の一実施例である体感テニスゲームシステム 1 0 は、ゲーム機 1 2 を含み、このゲーム機 1 2 には、A C アダプタ 1 4 によって直流電源が与えられる。ただし、それは電池 1 6 に代えられてもよい。ゲーム機 1 2 は、さらに、A V ケーブル 2 2 を通して、テレビジョンモニタ 2 0 の A V 端子 1 8 に接続される。

【0 0 1 3】

ゲーム機 1 2 は、また、ハウジングを含み、このハウジング上に電源スイッチ 2 4 が設けられるとともに、方向ボタン 2 6 ならびに操作キー 2 6 および 2 8 が設けられる。方向ボタン 2 6 は、4 方向（上下左右）の個別のボタンを有し、たとえばテレビジョンモニタ 2 0 の表示画面上においてメニューやゲームモード選択のためにカーソルを移動させたりするために用いられる。決定キー 2 8 はゲーム機 1 2 への入力を決定するために用いられる。また、キャンセルキー 3 0 は、ゲーム機 1 2 への入力をキャンセルするために用いられる。

【0 0 1 4】

ゲーム機 1 2 にはさらに、赤外線受光部 3 2 が設けられていて、この赤外線受光部 3 2 は、後述のラケット型入力装置 3 4 の赤外線 L E D 3 6 からの赤外線信号を受ける。

【0 0 1 5】

この実施例では、2 つのラケット型入力装置 3 4 が用いられる。それぞれのラケット型入力装置 3 4 には赤外線 L E D 3 6 が設けられるとともに、サーブスイッチ 3 8 が設けられる。サーブスイッチ 3 8 は、テニスゲームにおいてサーブを打つときのトスアップのために操作されるものであるが、さらに後述のラリー中においては、打球位置を前衛または後衛に移動させるためのトグルスイッチとしても用いられる。また、上述のように、赤外線 L E D 3 6 からの赤外線信号がゲーム機 1 2 の赤外線受光部 3 2 によって受光される。後に説明するように、ラケット型入力装置 3 4 には、加速度センサとして利用される圧電ブザー素子が設けられていて、ゲーム機 1 2 はその圧電ブザー素子からの加速度相関信号を受信して、図 2 または図 3 に示すゲーム画面上のボール 4 0 に変化を与える。

【0016】

図2を参照して、体感テニスゲームシステム10におけるテレビジョンモニタ20で表示されるゲーム画面には、ボール40および選手キャラクタ42がスプライト画像として、そしてネットキャラクタ44およびコートキャラクタ46が、テキストスクリーンとして表示される。また、現在プレイ中のテニスゲームのスコアを表示するスコア表示部46が形成される。なお、図3に示すように、対戦型ゲームのときには、テレビジョンモニタ20の表示画面は上下2つの画面に仕切られ、上側に一方のゲームプレイヤからみた画像が、下側に他方のゲームプレイヤからみた画像が、それぞれ表示される。そして、上下いずれにも、ボール40、選手キャラクタ42、ネットキャラクタ44およびコートキャラクタ46が表示される。

【0017】

この体感テニスゲームシステム10では、ゲーム画面上に表示されたボール40の移動タイミングに合わせてラケット型入力装置34をゲームプレイヤが実空間中で実際に振ったとき、ゲームプロセッサ52（図4）が、圧電ブザー素子からの加速度相関信号を、赤外線LED36から赤外線受光部32へ伝達される赤外線信号によって検出し、たとえばラケット型入力装置34が所定の移動速度に達したタイミングとボール40の画面上での位置とに従って、あたかもボール40がラケットにはじき返されたように、ボール40をコート46の相手側方向に向かって移動させる。ボール40が移動した位置に応じて、アウトかインか等を識別する。ただし、ラケット型入力装置34を振ったタイミングとボール40の画面上での位置とにずれがある場合には、たとえば空振り（後逸）として認識する。

【0018】

図4を参照して、ラケット型入力装置34は、上述のように、赤外線LED36およびサブスイッチ（キースイッチ）38を含み、さらに加速度センサ回路48を内蔵している。加速度センサ回路48は、後述の図5に示すように圧電ブザー素子66とその関連回路を含み、この加速度センサ回路48からの加速度相関信号がMCU50に与えられる。MCU50は、たとえば8ビットの1チップ

マイコンであり、圧電ブザー素子からの加速度相関信号をデジタル信号に変換して赤外線LED36に与える。

【0019】

2つのラケット型入力装置34のそれぞれの赤外線LED36からのデジタル変調された赤外線信号は、ゲーム機12の赤外線受光部32によって受光されかつデジタル復調されてゲームプロセサ52に入力される。このデジタル信号の1ビットがスイッチ38のオンまたはオフに応じて「1」または「0」として伝送され、したがって、ゲームプロセサ52は、そのビットをチェックすることによって、どちらのゲームプレイヤーからサーブが打ち込まれたか判別することができる。

【0020】

ゲームプロセサ52としては、任意の種類のプロセサを利用できるが、この実施例では、本件出願人が開発しかつ既に特許出願している高速プロセサを用いる。この高速プロセサは、たとえば特開平10-307790号公報[G06F13/36, 15/78]およびこれに対応するアメリカ特許第6,070,205号に詳細に開示されている。

【0021】

ゲームプロセサ52は、図示しないが、演算プロセサ、グラフィックプロセサ、サウンドプロセサおよびDMAプロセサ等の各種プロセサを含むとともに、アナログ信号を取り込むときに用いられるA/Dコンバータやキー操作信号や赤外線信号のような入力信号を受けかつ出力信号を外部機器に与える入出力制御回路を含む。したがって、赤外線受光部32からの復調信号および操作キー26-28からの入力信号がこの入出力制御回路を経て、演算プロセサに与えられる。演算プロセサは、その入力信号に応じて必要な演算を実行し、その結果をグラフィックプロセサ等に与える。したがって、グラフィックプロセサやサウンドプロセサはその演算結果に応じた画像処理や音声処理を実行する。

【0022】

プロセサ52には、内部メモリ54が設けられ、この内部メモリ54は、ROMまたはRAM(SRAMおよび/またはDRAM)を含む。RAMは一時メモ

り、ワーキングメモリあるいはカウンタまたはレジスタ領域（テンポラリデータ領域）およびフラグ領域として利用される。なお、プロセサ 5 2 には外部メモリ 5 6（ROM および／または RAM）が外部バスを通して接続される。この外部メモリ 5 6 にゲームプログラムが予め設定される。

【 0 0 2 3 】

プロセサ 5 2 は、赤外線受光部 3 2 や操作キー 2 6 - 2 8 からの入力信号に従って上記各プロセサで演算、グラフィック処理、サウンド処理等を実行し、ビデオ信号およびオーディオ信号を出力する。ビデオ信号は前述の図 2 または図 3 に示すテキストスクリーンとスプライト画像とを合成したものであり、これらビデオ信号およびオーディオ信号は、AV ケーブル 2 2 および AV 端子 1 8 を通して、テレビジョンモニタ 2 0 に与えられる。したがって、テレビジョンモニタ 2 0 の画面上に、たとえば図 2 または図 3 に示すようなゲーム画像が、必要なサウンド（効果音、ゲーム音楽）とともに、表示される。

【 0 0 2 4 】

この体感テニスゲームシステム 1 0 では、簡単にいうと、ゲーム機 1 2 すなわちゲームプロセサ 5 2 は、2 つのラケット型入力装置 3 4 からの赤外線信号に含まれる加速度データを受け、ラケット型入力装置 3 4 の移動加速度がピークに達したとき、ボール 4 0（図 2）の移動パラメータを決定し、そのパラメータに従って、ゲーム画面上で、ボール 4 0 を移動させる。

【 0 0 2 5 】

ラケット型入力装置 3 4 は、図 5 に示すように、グリップ部分 5 8 とそのグリップの先端から延びる打球部分ないしラケット面部分 6 0 とを含み、これらグリップ部分 5 8 およびラケット面部分 6 0 は、たとえば 2 つ割りのプラスチックハウジングによって一体的に形成される。

【 0 0 2 6 】

ラケット型入力装置 3 4 のプラスチックハウジングのラケット面部分 6 0 の内部には、2 つ割りハウジングを互いに接合するためのボスが形成され、さらに、加速度センサ回路 4 8（図 4）を構成する圧電ブザー素子 6 6 が固着される。圧電ブザー素子 6 6 は、よく知られているように、金属板 6 8 上に貼付されたセラ

ミック板 7 0 を含み、金属板 6 8 とセラミック板 7 0 上の電極との間に電圧を印加するとブザー音を発生するというものである。この実施例では、このような構成の圧電ブザー素子 6 6 を加速度センサとして利用するものである。つまり、セラミック板 7 0 は、圧電セラミックであり、その圧電セラミックに応力が作用したとき、圧電セラミックから電気信号が発生することがよく知られている。そこで、この実施例では、金属板 6 8 と上記電極との間で、圧電ブザー素子 6 6 すなわちラケット型入力装置 3 4 の移動に応じてセラミック板 7 0 で発生する電気信号を取り出す。ただし、この実施例では、後述のように、電気信号に従って所定のデジタル信号処理をすることによって、MCU 5 0 に、加速度相関デジタル信号またはデータを取り込むようにしている。

【 0 0 2 7 】

ハウジング内にはさらにボスによってプリント基板 7 2 が取り付けられる。プリント基板 7 2 上には、サブスイッチ 3 8 が装着されるとともに、図 4 に示す MCU 5 0 が装着され、さらには赤外線 LED 3 6 が取り付けられる。

【 0 0 2 8 】

図 6 を参照して、先に説明した圧電ブザー素子 6 6 は、加速度センサ回路 4 8 に含まれる。また、MCU 5 0 には、外付けの発振回路 8 0 が設けられ、MCU 5 0 は、この発振回路 8 0 からのクロック信号に応答して動作する。

【 0 0 2 9 】

そして、MCU 5 0 は、矩形波信号を出力ポート 0 から出力し、たとえば $10\text{ k}\Omega$ の抵抗 8 2 を通して、圧電ブザー素子 6 6 の一方電極 6 6 a に印加する。圧電ブザー素子 6 6 の電極 6 6 a は、たとえば $0.1\text{ }\mu\text{F}$ のようなコンデンサ 8 4 を介して接地される。電極 6 6 a にはまたダイオード回路 8 6 が接続されていて、それによって電圧の変動幅が一定以内になるようにされている。

【 0 0 3 0 】

圧電ブザー素子 6 6 の他方の電極 6 6 b は、MCU 5 0 の入力ポート 0 に接続されるとともに、ダイオード回路 8 8 に接続され、それによって電圧の変動幅が一定以内になるようにされている。なお、圧電ブザー素子 6 6 の 2 つの電極 6 6 a および 6 6 b は、たとえば $1\text{ M}\Omega$ のような比較的高抵抗 9 0 で電氣的に分離さ

れている。

【0031】

図7（A）に示す矩形波信号が圧電ブザー素子66の電極66aに印加されると、MCU50の入力ポート0には、コンデンサ84の充放電に伴って、図7（B）のような三角波信号が入力される。ただし、矩形波信号の大きさ（波高値）および三角波信号の大きさ（波高値）は、ダイオード回路86および88によってそれぞれ決まる。

【0032】

ラケット型入力装置34（図4）が静止しているとき、すなわち、変位されていないとき、図7（B）の左端に示すように、三角波信号のマイナス（負）側レベルは変化しない。しかしながら、ラケット型入力装置34が操作者によって三次元空間内で変位されると、その変位に伴う圧電効果によって、圧電ブザー素子66に電圧が生じる。この加速度相関電圧は、三角波信号のマイナス側レベルをバイアスする。したがって、ラケット型入力装置34が変位されると、その変位加速度の大きさに応じたレベルの加速度相関電圧が圧電ブザー素子66に生じ、したがって、MCU50の入力ポート0に入力される三角波信号のマイナス側レベルが図7（B）に示すように、加速度相関電圧92のレベルに応じて変動する。

【0033】

MCU50は、後述のように、このような三角波信号のマイナス側レベル変動を加速度データに変換し、その加速度データに応じてLED36を駆動する。

【0034】

ここで、図8および図9を参照して、図1実施例の体感テニスゲームシステム10の概略動作を説明する。図1に示す電源スイッチ24をオンしてゲームスタートとなるが、図4に示すゲームプロセッサ52は、まず、ステップS1で初期化処理を実行する。具体的には、システムおよび各変数を初期化する。

【0035】

その後、ゲームプロセッサ52は、ステップS2で画像信号を更新してモニタ20に表示される画像を更新する。ただし、この表示画像更新は、1フレーム（テ

レビジョンフレームまたはビデオフレーム) 毎に実行される。

【0036】

そして、ゲームプロセッサ52は、ステート(状態)に応じた処理を実行する。ただし、最初に処理するのは、ゲームモードの選択である。このゲームモード選択では、操作者ないしゲームプレイヤは、図7のステップS3で、図1に示す選択キー26を操作して、1人プレイモードまたは2人プレイモードあるいはシングルスモードまたはダブルスモードを選択するとともに、ゲームの難易度等を設定する。

【0037】

実際のテニスゲームは、サーブからラリーへ移行するが、サーブのためには、ボール40(図2, 図3)ゲーム画面内でをトスする必要がある。そこで、ゲームプロセッサ52は、ステップS4でトス前の処理を実行し、ついでステップS5で、トス処理を実行する。つまり、トス前処理でサーブスイッチ38が押されれば、トス処理に移行し、トス処理においてラケット型入力装置34のスイングが行われなかった場合には、トス前処理に戻る。そして、トス処理中にラケット型入力装置34のスイングが行われた場合には、その後、ステップS6でのラリー処理に移行する。そして、ラリー処理においてポイントが確定すると、次のステップS7でのポイント処理に移る。また、ポイント処理において、そのポイントがゲーム終了条件を満たしたか満たさなかったかによって、ゲームモード選択(S3)あるいはトス前処理(S4)に戻ることになる。

【0038】

なお、図8に示すように、ステップS5でのトス処理の後、およびステップS6でのラリー処理の後、ステップS8で、ラケット型入力装置34からの加速度データに従ってボール40(図2, 図3)をゲーム画面内で変位させるために、ボール40の座標演算処理を実行する。

【0039】

その後、ビデオ同期信号による割り込みがあれば、ステップS2(図8)の画像更新を実行する。また、ステップS9の音声処理は、音声割り込みが発生したとき実行され、それによってゲーム音楽や打球音のような効果音を出力する。そ

の音声処理以外の割り込みが発生したとき、図8のステップS10で、ゲームプロセッサ52は、赤外線受光部32から入力される赤外線信号（コード）を受信する。

【0040】

図10を参照して、この図10はMCU50の全体動作を示し、この最初のステップS11では、MCU50は、後に説明する検出オフセット値、オフセットカウンタ等のMCU50が取り扱う変数を初期化するとともに、入力ポートおよび出力ポート（図6）を初期化する。

【0041】

その後、ステップS12の加速度検出処理（後に詳述）を経て、ステップS13で、MCU50は、ラケット型入力装置34が第1プレイヤーのものかどうか判断する。MCU50の特定の入力ポートが「1」に設定されていれば第1プレイヤーであり、「0」なら第2プレイヤーであるので、このステップS13ではMCU50のその特定の入力ポートをみればよい。そして、ステップS13で“YES”の場合、すなわち、第1プレイヤーの場合ステップS14で、“NO”の場合、すなわち、第2プレイヤーの場合ステップS15で、それぞれ、送信状態であるかどうか判断する。

【0042】

MCU50は、図示しないが、ステートカウンタをソフトウェアカウンタとして有していて、このステートカウンタが一定値になる毎に、送信状態となる。したがって、ステップS14およびS15では、このステートカウンタが一定値になったかどうかを検出することになる。ステップS14またはS15で“NO”の場合には、ステップS16で送信コードを「0」とし、またはステップS14またはS15で“YES”の場合にはそのまま、ステップS17のコード送信処理（後に詳述）に進む。ステップS17でコード送信処理を実行した後に、ステップS18でステートカウンタ（図示せず）をインクリメント（+1）してステップS12に戻る。なお、後述のように、コード送信処理は、ビットシリアルに行われるが、その必要時間は、数マイクロ秒程度と極めて短時間である。

【0043】

図 1 1 が図 1 0 のステップ S 1 2 を詳細に示すフロー図であり、この加速度検出処理の最初のステップ S 2 1 では、MCU 5 0 は、レジスタ（図示せず）に設定されている検出オフセット値をオフカウンタ（図示せず）にコピーする。「検出オフセット値」は、図 7（A）に示す矩形波判断のハイレベルおよびローレベルを、圧電ブザー素子 6 6 に電圧が発生していないときに、時間的に等分に入力するための値であり、動作スタート時にはこの検出オフセット値は任意のデフォルト値に設定されている。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 2 1 に続くステップ S 2 2 では、MCU 5 0 は、その出力ポート 0 に「1」を設定する。つまり、「1」すなわちハイレベルを出力する。ついでステップ S 2 3 で、MCU 5 0 は、入力ポート 0 からデータを読み込む。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 2 4 では、ステップ S 2 3 で読込んだ入力ポート 0 のデータが「1」かどうか判断する。もし、「YES」なら、次のステップ S 2 5 で、MCU 5 0 は、積算カウンタ（図示せず）をインクリメント（+1）する。「積算カウンタ」とは、ハイレベルを読み取った期間を算出するためのカウンタであり、当該入力ポートが「1」またはハイレベルのときにインクリメントされ、「0」のときにはなにもされない。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 2 5 で積算カウンタをインクリメントした場合、またはステップ S 2 4 で「NO」を判断した場合には、続くステップ S 2 6 で、MCU 5 0 は、オフセットカウンタをインクリメントし、次のステップ S 2 7 でそのオフセットカウンタのカウント値が規定値に達したかどうか判断する。つまり、ステップ S 2 2 で出力ポート 0 に「1」をセットした後、このステップ S 2 7 で「NO」が判断される限り、MCU 5 0 は、出力ポート 0 の「1」を継続して出力する。

【 0 0 4 7 】

そして、このオフセットカウンタのカウント値が規定値に達したとステップ S 2 7 で判断した場合には、次のステップ S 2 8 で、MCU 5 0 は、その出力ポート 0 に「0」すなわちローレベルをセットする。次のステップ S 2 9 では、MC

U50は、レジスタに設定されている検出オフセット値をオフカウンタにコピーする。

【0048】

続くステップS30では、MCU50は、入力ポート0からデータを読み込む。ステップS31では、ステップS30で読込んだ入力ポート0のデータが「1」かどうか判断する。もし、「YES」なら、次のステップS32で、MCU50は、積算カウンタをインクリメント(+1)する。

【0049】

ステップS32で積算カウンタをインクリメントした場合、またはステップS31で“NO”を判断した場合には、続くステップS33で、MCU50は、オフセットカウンタをデクリメント(-1)し、次のステップS34でそのオフセットカウンタのカウント値がゼロに達したかどうか判断する。つまり、ステップS28で出力ポート0に「0」をセットした後、このステップS34で“NO”が判断される限り、MCU50は、出力ポート0の「0」を継続して出力する。

【0050】

そして、ステップS34で“YES”が判断されたとき、すなわち、オフセットカウンタがゼロ(0)になったとき、続くステップS35において、MCU50は、積算カウンタのカウント値から中間値を引いて、差分を求める。ここで、「中間値」とは、ステップS27からステップS23に戻るハイレベル検出のための繰り返し数およびステップS34からステップS30に戻るローレベル検出のための繰り返し数の合計回数を「N」とした場合の「 $N/2$ 」である。このステップS35で中間値を使って差分値を求めるのは、理想的な圧電ブザー素子でかつどんな加速度相関電圧も圧電ブザー素子に発生していない状態でのハイレベルとローレベルとの期間の比(デューティ50%)を加速度決定の基準とするためである。

【0051】

詳しく述べると、積算カウンタは、上述のように、「1」またはハイレベルを入力ポート0に読込んだ回数であり、理想的な圧電ブザー素子でありかつ電圧が

発生していない場合、ステップ S 3 5 での「積算カウンタ中間値」の差分はゼロになるはずである。しかるに、圧電ブザー素子 6 6 に何らかの電圧が発生している場合には、その差分として有意な数値が得られる。そこで、ステップ S 3 6 で、この差分値に従ってラケット型入力装置 3 4 の変位加速度を決定する。基本的には、差分値データに所定の係数を掛けたものが加速度データとなる。

【 0 0 5 2 】

その後、ステップ S 3 7 で、ステップ S 3 5 で求めた差分値に基づいて、検出オフセット値を補正する。つまり、初期状態ではゲームプレイヤないし操作者はラケット型入力装置 3 4 をスイングしていないので、圧電ブザー素子 6 6 には加速度相関電圧は発生していない。それにも拘わらずステップ S 3 5 でゼロではない差分値が検出されたということは、ステップ S 2 1 で設定していた検出オフセット値が、そのラケット型入力装置に用いた圧電ブザー素子の特性からみて、正しくなかったことを意味している。つまり、圧電ブザー素子が理想的な圧電ブザー素子ではないことを意味している。そこで、このような場合、圧電ブザー素子の個々の特性の理想的な圧電ブザー素子の特性からのずれを補正するために、ステップ S 3 7 で差分値に従って検出オフセット値を補正するようにしている。

【 0 0 5 3 】

他方、ステップ S 3 7 で必ず検出オフセット値を変更または補正するようにすれば、圧電ブザー素子が実際に加速度相関電圧を発生した結果の差分値であっても検出オフセット値を補正することになる。しかしながら、圧電ブザー素子の電圧発生期間は他の期間に比べて非常に短い。そのために、ステップ S 3 7 を差分値検出の都度実行しても特に問題はない。すなわち、実際のテニスゲームの開始時には適正な補正が行われているので、その後、ステップ S 3 7 を加速度検出の都度実行しても検出オフセット値に大きな変動を生じることがなく、したがって、実際のテニスゲームに何の支障もない。

【 0 0 5 4 】

次のステップ S 3 8 では、MCU 5 0 は、入力ポート 1 からキースイッチすなわちサーブスイッチ 3 8 からの値「1」か「0」を読み込み、続くステップ S 3 9 では、MCU 5 0 は、そのキースイッチ 3 8 からの値と先のステップ S 3 6 で

決定したラケット型入力装置 3 4 の変位加速度または移動加速度に基づいて、さらにパリティビットを付加して、送信コードを算出し、メインルーチンのステップ S 1 3 (図 1 0) にリターンする。

【 0 0 5 5 】

ここで、図 1 2 を参照して、ステップ S 1 7 (図 1 0) でのラケット型入力装置 3 4 からゲームプロセサ 5 2 へのコード送信について説明する。最初のステップ S 4 1 では、MCU 5 0 は、ステップ S 1 2 または S 1 6 で作成した送信コードをテンポラリデータレジスタ (図示せず) にコピーする。そして、その最上位ビットが「1」かどうか判断する。最上位ビットが「1」であれば、ステップ S 4 2 で“YES”が判断され、続くステップ S 4 3 では、MCU 5 0 は、出力ポート 1 に「1」をセットして LED 3 6 (図 4) をオンする。その後、ステップ S 4 4 で一定の待機時間の経過を待つ。ただし、ステップ S 4 2 で“NO”なら、つまり最上位ビットが「0」であればそのまま、ステップ S 4 4 に進む。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 4 4 で規定待機時間経過した後、ステップ S 4 5 で、MCU 5 0 は、出力ポート 1 に「0」をセットし、LED 3 6 をオフする。その後、ステップ S 4 6 で一定の待機時間の経過を待つ。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 4 6 で規定待機時間経過した後、ステップ S 4 7 で、MCU 5 0 は、1 ビット左シフトし、送信済みビットを最下位ビットとする。つまり、ビットシリアル送信のために、送信ビットを入れ替える。そして、ステップ S 4 8 で、全ビットの送信が完了したかどうか判断する。“NO”ならステップ S 4 2 に戻り、“YES”なら終了して、図 1 0 に示すステップ S 1 8 に進む。

【 0 0 5 8 】

ここで、図 1 3 を参照して、図 8 のステップ S 1 0 で示すゲームプロセサ 5 2 によるコード受信処理について説明する。このコード受信処理は、タイマ割り込みによって処理するため、最初のステップ S 5 1 では、ゲームプロセサ 5 2 は、タイマ割り込みがあるかどうか判断する。“NO”ならステップ S 5 2 でタイマ割り込みを設定して、“YES”ならそのまま、ステップ S 5 3 に進む。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 5 3 では、ゲームプロセサ 5 2 は、メモリ 5 4（図 4）内にコード受信用のテンポラリデータ領域を確保する。そして、次のステップ S 5 4 で、赤外線受光部 3 2 からの出力信号が入力される入力ポートのデータを読み込む。次のステップ S 5 5 では、ゲームプロセサ 5 2 は、テンポラリデータを右シフトし、ステップ S 5 4 で読込んだデータをそのテンポラリデータの最下位ビットとする。

【 0 0 6 0 】

その後、ステップ S 5 6 で全ビットの受信を完了したかどうか判断し、“NO” ならステップ S 5 7 で次のタイマ割り込みを待機する。“YES” なら、ステップ S 5 8 でタイマ割り込みを解除して、ステップ S 5 9 で、テンポラリデータを受信コードとしてコピーする。ゲームプロセサ 5 2 は、この受信コードを用いて図 8 のゲーム処理を実行する。

【 0 0 6 1 】

先の図 8 に示すように、ステップ S 3 でゲームモードを選択した後、ゲームプロセサ 5 2 は、次のステップ S 6 で、「トス前」処理を実行する。このトス前処理は、具体的には、図 1 4 に示すフロー図に従って実行される。

【 0 0 6 2 】

トス前処理の最初のステップ S 6 1 では、ゲームプロセサ 5 2 は、サーバ側プレイヤーの受信コードから、キースイッチすなわちサブスイッチ 3 8（図 1）の状態を検出する。そして、そのスイッチ 3 8 がオンされているかどうか、つまりキースイッチコードが「1」かどうかによって、サーバが CPU プレイヤ（ゲームプレイヤではない）かどうか判断する。

【 0 0 6 3 】

このステップ S 6 1 で“NO” が判断されると、そのラケット型入力装置を使っているゲームプレイヤがサブをしなければならないことを意味し、したがって、ゲームプロセサ 5 2 は、ステップ S 6 2 において入力装置 3 4 からの受信データをチェックする。具体的には、メモリ 5 4 中に一時的にストアした受信データをチェックする。そして、その受信データに基づいて、サブスイッチ 3 8 が

押されたかどうか判断する。ステップ S 6 3 で “N O” が判断されると、ステップ S 6 4 において、ゲームプロセサ 5 2 は、たとえば「ボタンをおしてトスアップ!」のようなメッセージを表示して、ゲームプレイヤにトスアップすなわち、サーブスイッチ 3 8 の操作をするように促す。

【 0 0 6 4 】

なお、ステップ S 6 1 において “Y E S” が判断されると、次のステップ S 6 5 およびステップ S 6 6 において、ゲームプロセサ 5 2 は、C P U プレイヤによってトスアップが行われたかどうか判断する。もし、トスアップが行われたのであれば、先のステップ S 6 3 で “Y E S” が判断されたと同様に、ゲームプロセサ 5 2 は、次のステップ S 6 7 で、「トス中」処理で実行されるボール 4 0 (図 2, 図 3) の投げ上げ (トス) のために、ボールの各軸速度 V_x , V_y , V_z を決定する。その後、ステップ S 6 8 でステートを「トス中」に移行させる。

【 0 0 6 5 】

「トス中」処理は、具体的には、図 1 5 で示すフロー図に従って実行される。すなわち、最初のステップ S 7 1 では、ゲームプロセサ 5 2 は、トスされたボールの各軸座標 P_x , P_y , P_z を更新するとともに、ステップ S 7 2 において、その更新済座標に基づいて、ボールの位置がサーブ (サーブ) 可能な範囲に達したかどうか判断する。たとえば、Y 軸位置すなわちボール高さが一定値以内になればサーブできないので、ボールがそのような予め設定しているサーブ可能範囲内に到達したかどうか判断する。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 7 2 で “Y E S” が判断されると、次のステップ S 7 3 において、ゲームプロセサ 5 2 は、ボール位置がサーブ可能範囲をオーバーしたかどうか判断する。そして、ステップ S 7 3 で “Y E S” と判断した場合、つまりボールがサーブ可能範囲外にあれば、次のステップ S 7 4 で、ゲームプロセサ 5 2 は、トスしたボールの各軸座標をトス前の状態に戻すとともに、ステートを再び「トス前」に移行させる。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 7 3 で “N O” が判断されると、つまりボールがサーブ可能範囲内

にあれば、ゲームプロセサ 5 2 は、ステップ S 7 5 で、サーバは CPU プレイヤかどうか判断する。ステップ S 7 5 でサーバがゲームプレイヤである（“NO”）と判断した場合には、ゲームプロセサ 5 2 は次のステップ S 7 6 で、ゲームプレイヤが操作しているラケット型入力装置 3 4 からの受信データをチェックする。また、このステップ S 7 5 で“YES”を判断した場合には、ステップ S 7 7 において、ゲームプロセサ 5 2 はスイングの有無（ラケット型入力装置 3 4 をスイングしたときの信号に相当する信号の有無）を判断する。そして、ステップ S 7 8 でスイング（またはそれに相当する動作）があったかどうか判断する。

【 0 0 6 8 】

スイングの判断が“YES”であるときには、次のステップ S 7 9 で、ゲームプロセサ 5 2 は、ボール座標とスイングの大きさからサーブ後のボールの初速を計算する。サーバがゲームプレイヤであるときには、ゲームプレイヤが操作したラケット型入力装置から送られてくるコードから、当該入力装置のラケット面に垂直な方向の変位加速度を検出することによって、スイングの大きさを検出し、それに基づいてボールの初期速度が計算される。ことごとくによって、サーブ動作が終了し、したがって、ゲームプロセサ 5 2 は、ステップ S 8 0 でサーバ側プレイヤを次の打球側プレイヤとして設定するとともに、ステップ S 8 1 において、ステートを「ラリー中」に移行させる。

【 0 0 6 9 】

「ラリー中」処理は、具体的には、図 1 6 で示すフロー図に従って実行される。すなわち、最初のステップ S 9 1 でボール座標制御処理を実行し、次のステップ S 9 2 においてステートが「ラリー中」かどうか判断し、“NO”であればそのままリターンするが、“YES”であれば、ステップ S 9 3 および S 9 4 において、それぞれ、プレイヤ 1 およびプレイヤ 2 の座標の制御処理を実行する。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 9 1 でのボール座標制御処理ステップは、具体的には、図 1 7 および図 1 8 に示すフロー図に従って実行される。

【 0 0 7 1 】

図 1 7 の最初のステップ S 1 0 1 では、ゲームプロセサ 5 2 は、サーブで打ち

込まれたボールの各軸座標 P_x , P_y , P_z および速度ベクトルを更新し、次のステップ S 1 0 2 において、ボールの位置（座標）は、プレイヤー 1 のレシーブ範囲内かどうか判断する。このステップ S 1 0 2 において“YES”を判断すると、ゲームプロセサ 5 2 は、続くステップ S 1 0 3 において、プレイヤー 1 用のラケット型入力装置からの受信データをチェックし、その受信データに基づいて、ラケット型入力装置がスイングされたかどうか判断する。“NO”であれば、ステップ S 9 2（図 1 6）にそのままリターンするが、“YES”なら、次のステップ S 1 0 5 において、そのときのボール座標とスイングの大きさ（すなわちラケット型入力装置をスイングしたときの加速度）とに基づいて、レシーブ後のボールの初期速度ベクトルを計算する。その後、ステップ S 1 0 6 において、プレイヤー 1 を打球側プレイヤーとして設定し、ステップ S 9 2 にリターンする。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 0 2 において、“NO”なら、ステップ S 1 0 7 において、ボールの位置はプレイヤー 2 のレシーブ範囲内かどうか判断する。ステップ S 1 0 7 で“YES”を判断したとき、ステップ S 1 0 8 において、ゲームプロセサ 5 2 は、プレイヤー 2 は CPU かどうか判断する。“NO”ならステップ S 1 0 9 でプレイヤー 2 用のラケット型入力装置からの受信データをチェックし、“YES”なら、ステップ S 1 1 0 において、スイング（に相当する信号）の有無を判定する。そして、ステップ S 1 1 1 において、スイングがあったかどうか判断する。このステップ S 1 1 1 において“NO”が判断されると、プロセスはそのままリターンする。しかしながら、“YES”なら、次のステップ S 1 1 2 において、そのときのボール座標とスイングの大きさ（すなわちラケット型入力装置をスイングしたときの加速度）とに基づいて、レシーブ後のボールの初期速度ベクトルを計算する。そして、ステップ S 1 1 3 において、プレイヤー 2 を打球側プレイヤーとして設定し、ステップ S 9 2 にリターンする。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 0 7 で“NO”が判断されると、つまりボールがレシーブ可能範囲外であれば、次のステップ S 1 1 4 で、ゲームプロセサ 5 2 は、ボールがレシーブ可能範囲をオーバーしたかどうか判断する。上述のようにレシーブ可能範囲

として予め一定の各軸 X, Y, Z の範囲を設定していて、この範囲内でレシーバ側のプレイヤーがボールを打ち返せるものとしている。したがって、ステップ S 1 0 2, S 1 0 7 および S 1 1 4 では、ゲームプロセサ 5 2 は、ボールがそのようなレシーブ可能範囲内にあるかどうか判断していることになる。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 1 4 で “Y E S” を判断したとき、すなわち、ボールがレシーブ可能範囲をオーバーしている場合には、ステップ S 1 1 5 で結果レジスタ（メモリ 5 4 内に設定している）に「後逸」を設定し、次のステップ S 1 1 6 でステートを「ポイント処理」に移行させる。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 1 4 で “N O” が判断されると、つまりボールがレシーブ可能範囲内にあれば、図 1 8 に示す最初のステップ S 1 1 7 で、ゲームプロセサ 5 2 は、ボール座標の Z 座標がネット位置に到達したかどうか判断する。このステップ S 1 1 7 で “Y E S” が判断されると、ステップ S 1 1 8 において、ゲームプロセサ 5 2 は、ボール座標の X Y 座標は「レット (L e t)」の判定範囲内かどうか判断する。“N O” の場合、ステップ S 1 1 9 において、ゲームプロセサ 5 2 は、ボール座標の X Y 座標は「ネット (N e t)」の判定範囲内かどうか判断する。“N O” ならそのままリターンするが、“Y E S” なら、ステップ S 1 2 0 で、打球がサーブかどうか判断する。そして、ステップ S 1 2 0 で “Y E S” の場合には、ステップ S 1 2 1 において結果レジスタに「フォールト (F a u l t)」を設定するが、“N O” の場合には、結果レジスタに「ネット」を設定し、それぞれ次のステップ S 1 2 3 において、ステートを「ポイント計算」または「ポイント処理」に移行させてリターンする。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 1 8 で “Y E S” が判断されると、レット判定位置に到達したと判断されると、ステップ S 1 2 4 で、打球がサーブかどうか判断する。そして、ステップ S 1 2 4 で “Y E S” の場合には、ステップ S 1 2 1 において結果レジスタに「レット」を設定し、ステップ S 1 2 6 でステートを「ポイント計算」または「ポイント処理」に移行させてリターンする。“N O” の場合には、ボー

ルの速度ベクトルからネット接触後のボールの初期速度ベクトルを計算し、リターンする。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 1 1 7 で “ N O ” が判断されると、つまりボールの Z 座標がネット位置に到達していない場合には、次のステップ S 1 2 8 において、ゲームプロセサ 5 2 は、ボール座標の Y 座標がコート面に到達したかどうか（すなわち、モニタ画面上において、ボール 4 0 がコート 4 6 に落下したかどうか）を判断する。このステップ S 1 2 8 で “ Y E S ” が判断されると、ステップ S 1 2 9 において、ゲームプロセサ 5 2 は、ボール座標の X Z 座標はコート内かどうか判断する。

【 0 0 7 8 】

“ N O ” の場合、ステップ S 1 3 1 において、結果レジスタに「アウト (O u t) 」を設定し、次のステップ S 1 3 2 において、ステートを「ポイント計算」または「ポイント処理」に移行させてリターンする。ステップ S 1 2 9 で “ Y E S ” の場合、ボールの速度ベクトルからバウンド後のボールの初期速度ベクトルを計算し、リターンする。

【 0 0 7 9 】

図 1 7 および図 1 8 に示すボール座標制御処理が終了すると、ステップ S 9 2 において、ステータが「ラリー中」かどうか判断され、“ Y E S ” なら、図 1 9 および図 2 0 に示すプレイヤー座標制御処理に進む。ただし、その処理はプレイヤー 1 についても、プレイヤー 2 についても同様であるので、以下では、両方に適用されるものとして説明する。なお、このプレイヤー位置制御処理も、先の処理と同様に、1 ビデオフレーム毎に実行されるものである。

【 0 0 8 0 】

最初のステップ S 1 4 1 において、ゲームプロセサ 5 2 は、ボールの速度ベクトルから、予測返球位置（これは次の打球側プレイヤーのコートに帰ってくるボールを返球する予測位置）を計算する。そして、ステップ S 1 4 2 において、ステップ S 1 4 1 で計算した予測返球位置と、プレイヤーの現在の位置（X 座標）とを比較し、ステップ S 1 4 3 において、ボールの予測返球位置は打球側プレイヤーの打球可能範囲内かどうか判断する。“ Y E S ” が判断されるということは、打球

側プレイヤーによる打球位置を移動または変更することなく、打球側プレイヤーがボールを打つことができることを意味し、その場合には、そのまま次のステップ S 1 4 7 (図 2 0) へ進む。

【 0 0 8 1 】

予測返球位置が打球側プレイヤーの打球可能範囲内ではない場合、この実施例の特徴である、打球位置自動制御を実行する。つまり、ステップ S 1 4 4 において、ゲームプロセサ 5 2 は、打球側プレイヤーの現在の X 座標が予測返球位置の X 座標より大きいかどうか、判断する。このステップ S 1 4 4 において “Y E S” が判断されるということは、打球側プレイヤー予測返球位置よりモニタ画面上で右側にいるため打球位置を左に動かす必要があることを意味する。したがって、この場合には、ステップ S 1 4 5 において、打球位置の X 座標を現在の値から一定値減算する。逆に、ステップ S 1 4 4 で “N O” が判断されるということは、打球側プレイヤー予測返球位置よりモニタ画面上で左側にいるため打球位置を右に動かす必要があることを意味する。したがって、この場合には、ステップ S 1 4 6 において、打球位置の X 座標を現在の値に一定値加算する。このように、このステップ S 1 4 5 または S 1 4 6 が実行されて、予測返球位置に対して打球側プレイヤーの打球位置を自動的に移動することができる。その後、ステップ S 1 4 7 に進む

なお、ステップ S 1 4 5 または S 1 4 6 での「一定値」の大きさは、プレイヤーの移動速度つまり脚の早さに関係するので、この一定値を各プレイヤー毎に異ならせることによって、各プレイヤーの特性（脚の早さ）を設定するようにすればよい。

【 0 0 8 2 】

また、上の説明では、X 座標のみを自動的に制御するものとして説明した。しかしながら、この実施例の考え方は、必要に応じて、他の座標たとえば Z 座標にも容易に適用できることはいうまでもない。

【 0 0 8 3 】

図 2 0 のステップ S 1 4 7 では、ゲームプロセサ 5 2 は、メモリ 5 4 内に設定している「前衛後衛ステート」をチェックし、ステップ S 1 4 8 でステートを判

定する。前衛後衛ステートが「前衛」の場合、ステップS 1 4 9に進み、当該プレイヤーはCPUかどうか判断する。“NO”の場合には、当該プレイヤーはゲームプレイヤーであるので、次のステップS 1 5 0で、ゲームプロセサ5 2は、サーブスイッチ3 8の状態をチェックし、ステップS 1 5 1で、サーブスイッチ3 8が押されたかどうか判断する。つまり、このステップS 1 5 1では、ラリー中にサーブスイッチ3 8が押されたかどうか判断する。“YES”の場合、「前衛」にあったプレイヤーの打球位置を「後衛」設定する。ただし、ステップS 1 4 9において“YES”が判断された場合、すなわち、当該プレイヤーがCPUプレイヤーであるときには、ステップS 1 5 3およびS 1 5 4において後退を行うかどうか判断する。後退を行うのであれば、ステップS 1 5 2に進み、“NO”であれば、そのままリターンする。このようにして、ラリー中にサーブスイッチ3 8を操作すると、前衛にある打球側プレイヤーすなわち打球位置を後衛に移動させることができる。

【0 0 8 4】

前衛後衛ステートが「後衛」の場合、ステップS 1 5 5に進み、当該プレイヤーはCPUかどうか判断する。“NO”の場合には、当該プレイヤーはゲームプレイヤーであるので、次のステップS 1 5 6で、ゲームプロセサ5 2は、サーブスイッチ3 8の状態をチェックし、ステップS 1 5 7で、サーブスイッチ3 8が押されたかどうか判断する。つまり、このステップS 1 5 7では、ラリー中にサーブスイッチ3 8が押されたかどうか判断する。“YES”の場合、「後衛」にあったプレイヤーの打球位置を「前衛」設定する。そして、ステップS 1 5 5において“YES”が判断された場合、すなわち、当該プレイヤーがCPUプレイヤーであるときには、ステップS 1 5 9およびS 1 6 0において前進を行うかどうか判断する。前進を行うのであれば、ステップS 1 5 8に進み、“NO”であれば、そのままリターンする。このようにして、ラリー中にサーブスイッチ3 8を操作すると、後衛にある打球側プレイヤーすなわち打球位置を前衛に移動させることができる。

【0 0 8 5】

さらに、「前衛後衛ステート」が「前進」の場合、ステップS 1 6 1において、ゲームプロセサ5 2は現在のZ座標に一定値を加算し、プレイヤーを前進方向へ

移動させる。そして、ステップ S 1 6 2 において、前進方向限界の Z 座標に達したことを判断すると、次のステップ S 1 6 3 において、ステートを「前衛」に移行させる。逆に、前衛後衛ステート」が「後退」の場合、ステップ S 1 6 4 において、ゲームプロセサ 5 2 は現在の Z 座標から一定値を減算し、プレイヤを後退方向へ移動させる。そして、ステップ S 1 6 5 において、後退方向限界の Z 座標に達したことを判断すると、次のステップ S 1 6 6 において、ステートを「後衛」に移行させる。そして、いずれの場合にも、リターンする。

【 0 0 8 6 】

なお、「ポイント計算」の動作は、図 2 1 に示すフロー図に従って実行される。詳しく説明すると、ステップ S 1 7 1 で、ゲームプロセサ 5 2 は、結果レジスタをチェックし、ステップ S 1 7 2 で結果を判定する。結果が「フォールト」の場合には、ステップ S 1 7 3 で既にフォールトフラグがセットされているかどうか、つまり、1 回フォールトしているかどうかを判断する。“Y E S”の場合、ゲームプロセサ 5 2 は、「ダブルフォールト」の表示メッセージをモニタ上に表示するように、ステップ S 1 7 4 において、表示メッセージ「ダブルフォールト」を設定する。それとともに、ステップ S 1 7 5 において、ゲームプロセサ 5 2 は、打球側ではないプレイヤの得点をインクリメントする。つまり、打球側ではないプレイヤに得点を加算し、ステップ S 1 7 6 でその得点を得点表示部 4 8 (図 2, 図 3) に表示させる。その後、ステップ S 1 7 7 でフォールトフラグをクリアし、ステップ S 1 7 7 および S 1 7 8 で、ゲーム終了かどうか判断する。ステップ S 1 7 9 で“Y E S”なら、次のステップ S 1 8 0 および S 1 8 1 で、試合(マッチ)終了か動か判断する。“Y E S”なら、ステップ S 1 8 4 でゲームモード選択ステートに移行させた後、リターンする。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 1 8 1 で“N O”なら、ステップ S 1 8 2 でサーバを後退し、後衛に設定した後、ステップ S 1 8 3 に進んで、ステートをトス前に移行させ、リターンする。なお、ステップ S 1 7 9 のゲーム終了判断で“N O”の場合には、ステップ S 1 8 3 に進む。

【 0 0 8 8 】

そして、結果レジスタ内に蓄積されている結果が「ネット」の場合には、ステップ S 1 8 5 で表示メッセージ「ネット」を設定し、先のステップ S 1 7 5 に進む。また、結果レジスタが指示する結果が「アウト」であった場合、ステップ S 1 8 6 で表示メッセージ「アウト」を設定してステップ S 1 7 5 に進む。そして、結果が「後逸」である場合には、ステップ S 1 8 7 で打球側プレイヤーの得点を加算した後、先のステップ S 1 7 6 に進む。

【 0 0 8 9 】

先のステップ S 1 7 2 の判定が「レット」であった場合、ステップ S 1 8 8 で表示メッセージ「レット」を設定するとともに、ステップ S 1 8 9 で双方のプレイヤーの「前衛後衛ステート」を後衛に設定するとともに、ステップ S 1 9 0 においてステートを「トス前」に移行させてリターンする。

【 0 0 9 0 】

なお、結果がフォールトでかつステップ S 1 7 3 で“NO”が判断された場合には、1 回目のフォールトであるから、ステップ S 1 9 1 で表示メッセージ「フォールト」を設定するとともに、ステップ S 1 9 2 においてフォールトフラグを設定し、その後、ステップ S 1 8 9 に進む。

【 0 0 9 1 】

このようにして、ラケット型入力装置 3 4 を三次元空間中で変位またはスイングさせることによって、図 1 の体感テニスゲームシステム 1 0 によって、モニタ 2 0 の画面内でテニスゲームがプレイできる。

【 0 0 9 2 】

なお、上述の実施例では、圧電ブザー素子に生じる加速度相関信号とし電圧信号を取り出すようにした。しかしながら、それを電流信号として取り出すようにしてもよい。

【 0 0 9 3 】

さらに、上述の実施例では、MCU 5 0 および LED 3 6 がデジタル信号伝送手段を構成し、加速度相関デジタル信号をワイアレスでプロセサ側に伝送するようにした。しかしながら、信号伝送手段はワイアレスでなく適宜のデータ伝送線を用いるものであってもよい。

【 0 0 9 4 】

さらに、加速度相関信号としてデジタル信号を出力するものを例示したが、検出した電圧値または電流値をアナログ信号として伝送するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の一実施例の体感テニスゲームシステムの全体構成を示す図解図である。

【図 2】

図 1 実施例におけるテレビジョンモニタに表示されるゲーム画面の一例を示す図解図である。

【図 3】

図 1 実施例におけるテレビジョンモニタに表示されるゲーム画面の他の例を示す図解図である。

【図 4】

図 1 実施例を示すブロック図である。

【図 5】

図 1 実施例におけるラケット型入力装置の内部構造を示す図解図である。

【図 6】

ラケット型入力装置を示す回路図である。

【図 7】

ラケット型入力装置の動作を示す各部波形図である。

【図 8】

図 1 実施例の全体動作を示すフロー図である。

【図 9】

図 1 実施例の状態ないしステートの遷移を示す図解図である。

【図 1 0】

図 4 実施例におけるMCUの全体動作を示すフロー図である。

【図 1 1】

図 1 0 に示す加速度検出処理の具体的動作を示すフロー図である。

【図 1 2】

図 1 0 実施例におけるコード送信処理の具体的動作を示すフロー図である。

【図 1 3】

図 8 実施例におけるゲームプロセサによるコード受信処理の具体的動作を示すフロー図である。

【図 1 4】

図 8 実施例におけるゲームプロセサによるトス前処理の具体的動作を示すフロー図である。

【図 1 5】

図 8 実施例におけるゲームプロセサによるトス中処理の具体的動作を示すフロー図である。

【図 1 6】

図 8 実施例におけるゲームプロセサによるラリー処理の具体的動作を示すフロー図である。

【図 1 7】

図 8 実施例におけるゲームプロセサによるボール座標演算処理の具体的動作の一部を示すフロー図である。

【図 1 8】

ボール座標制御処理の具体的動作の他の一部を示すフロー図である。

【図 1 9】

図 8 実施例におけるゲームプロセサによるプレイヤー座標制御処理の具体的動作の一部を示すフロー図である。

【図 2 0】

プレイヤー座標制御処理の具体的動作の他の一部を示すフロー図である。

【図 2 1】

図 8 実施例におけるゲームプロセサによるポイント処理の具体的動作を示すフロー図である。

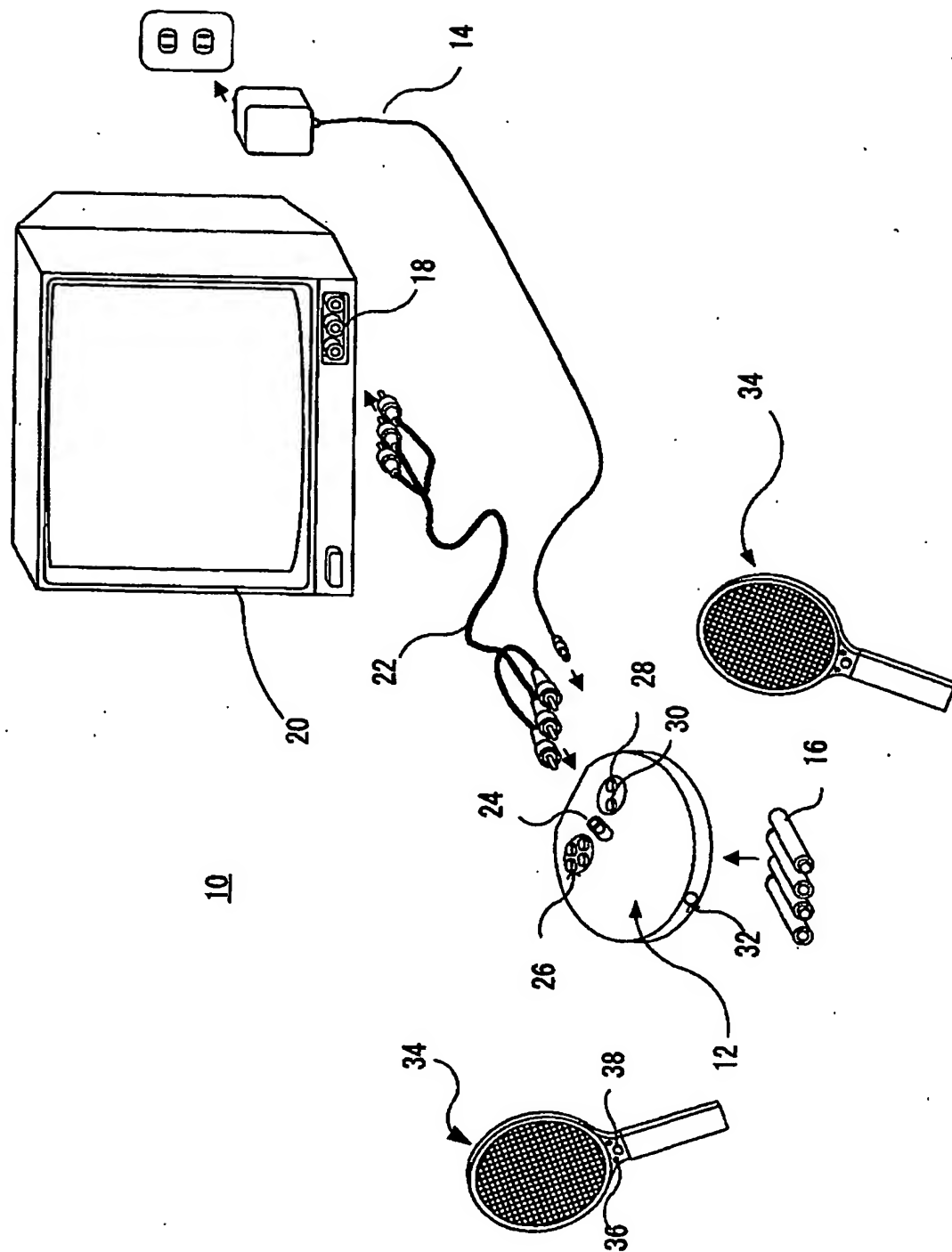
【符号の説明】

1 0 …体感テニスゲームシステム

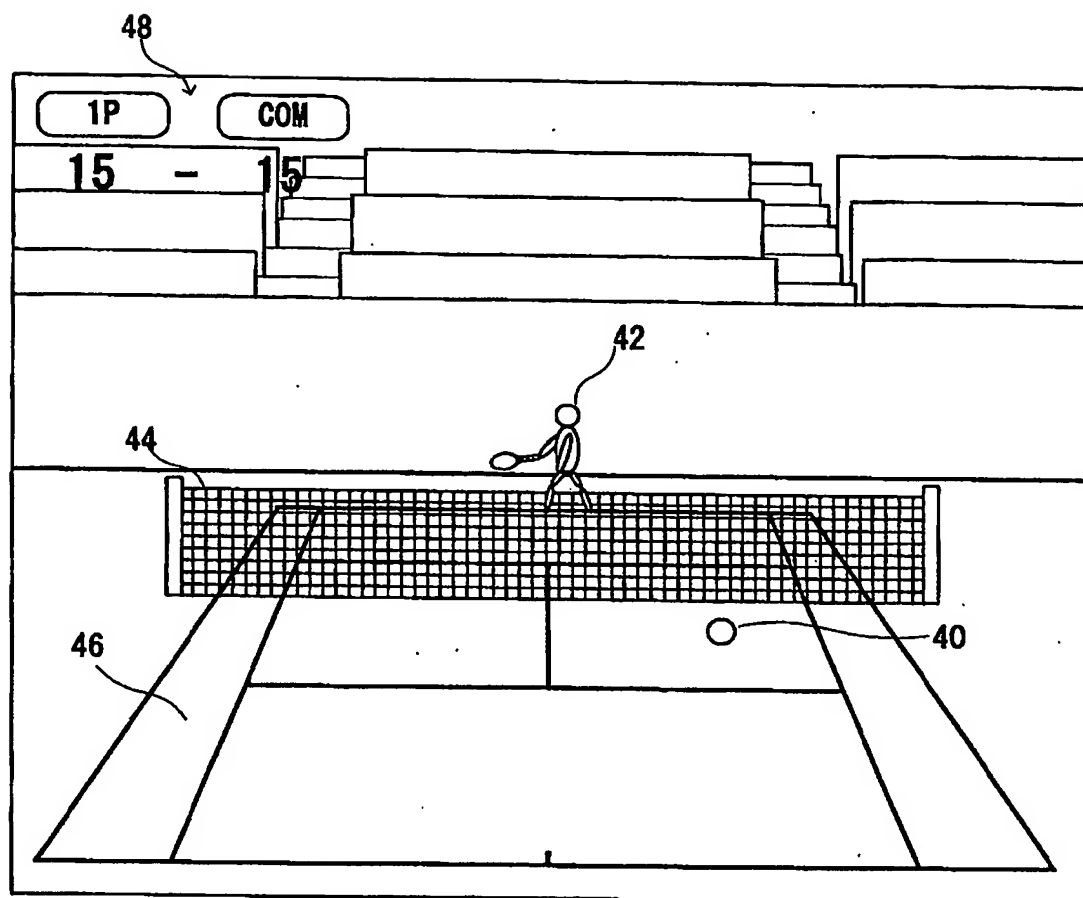
- 1 2 …ゲーム機
- 2 0 …テレビジョンモニタ
- 3 2 …赤外線受光部
- 3 4 …ラケット型入力装置
- 3 6 …赤外線 L E D
- 5 2 …ゲームプロセサ

【書類名】 図面

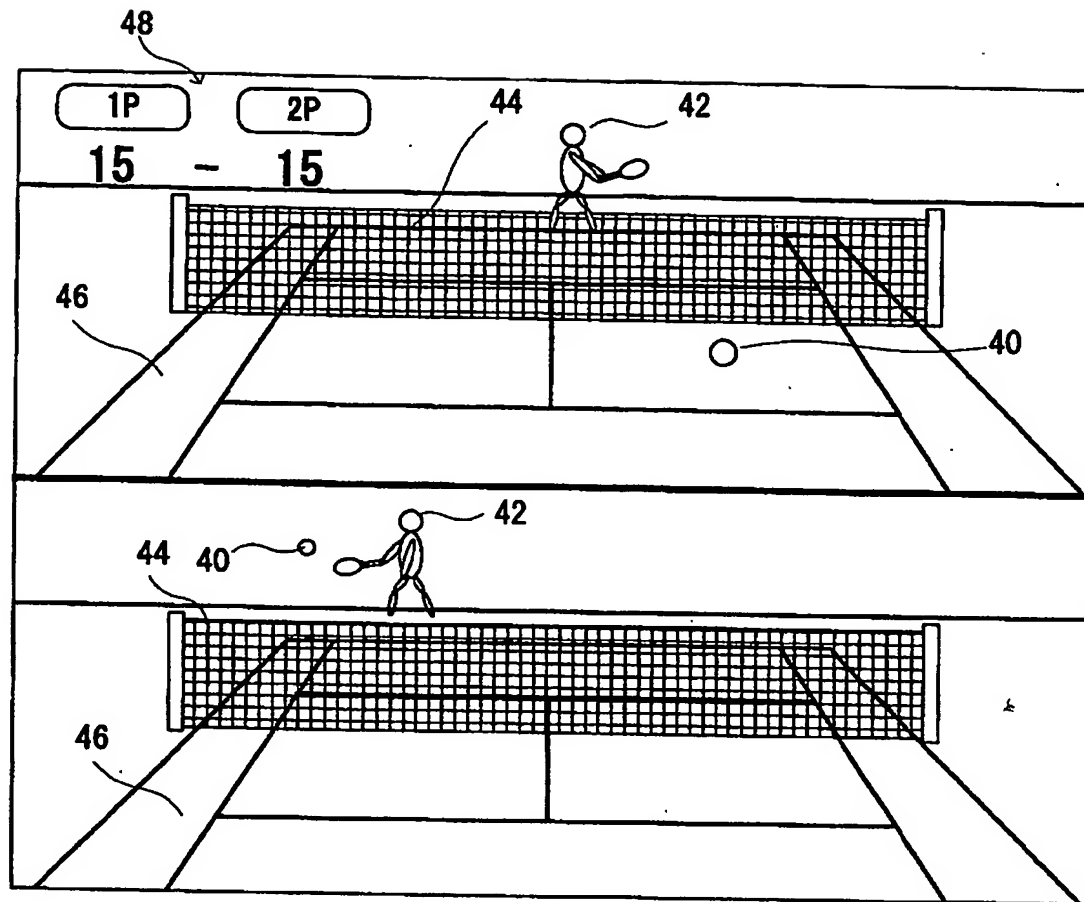
【図 1】



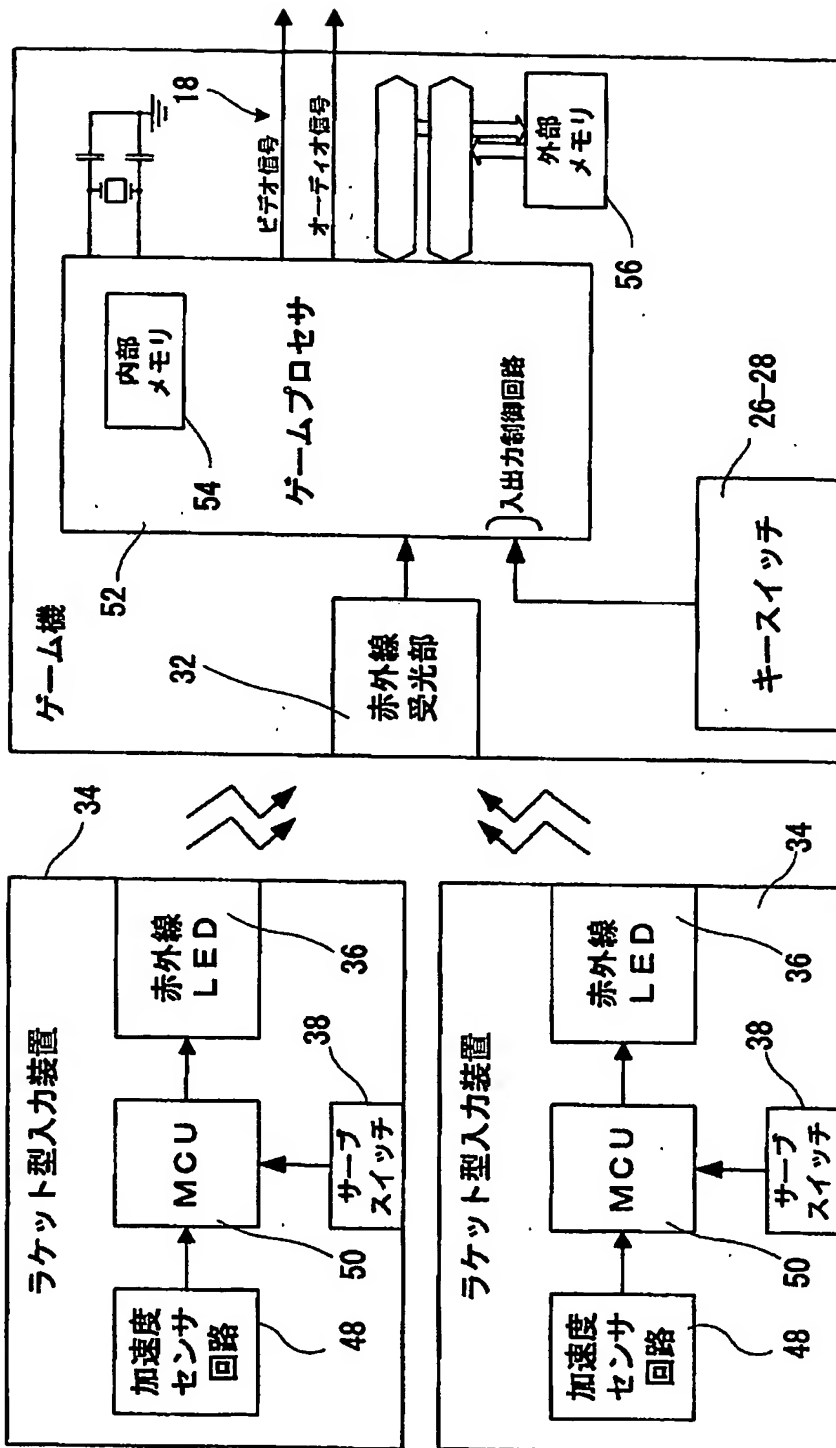
【図 2】



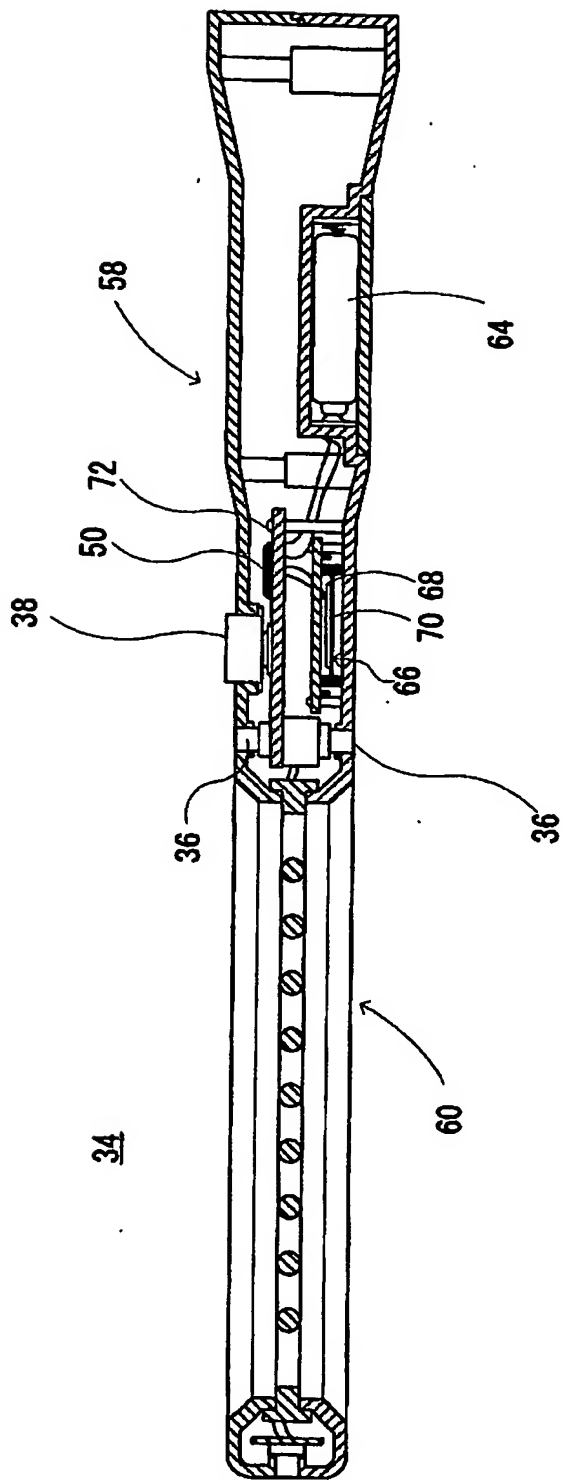
【図 3】



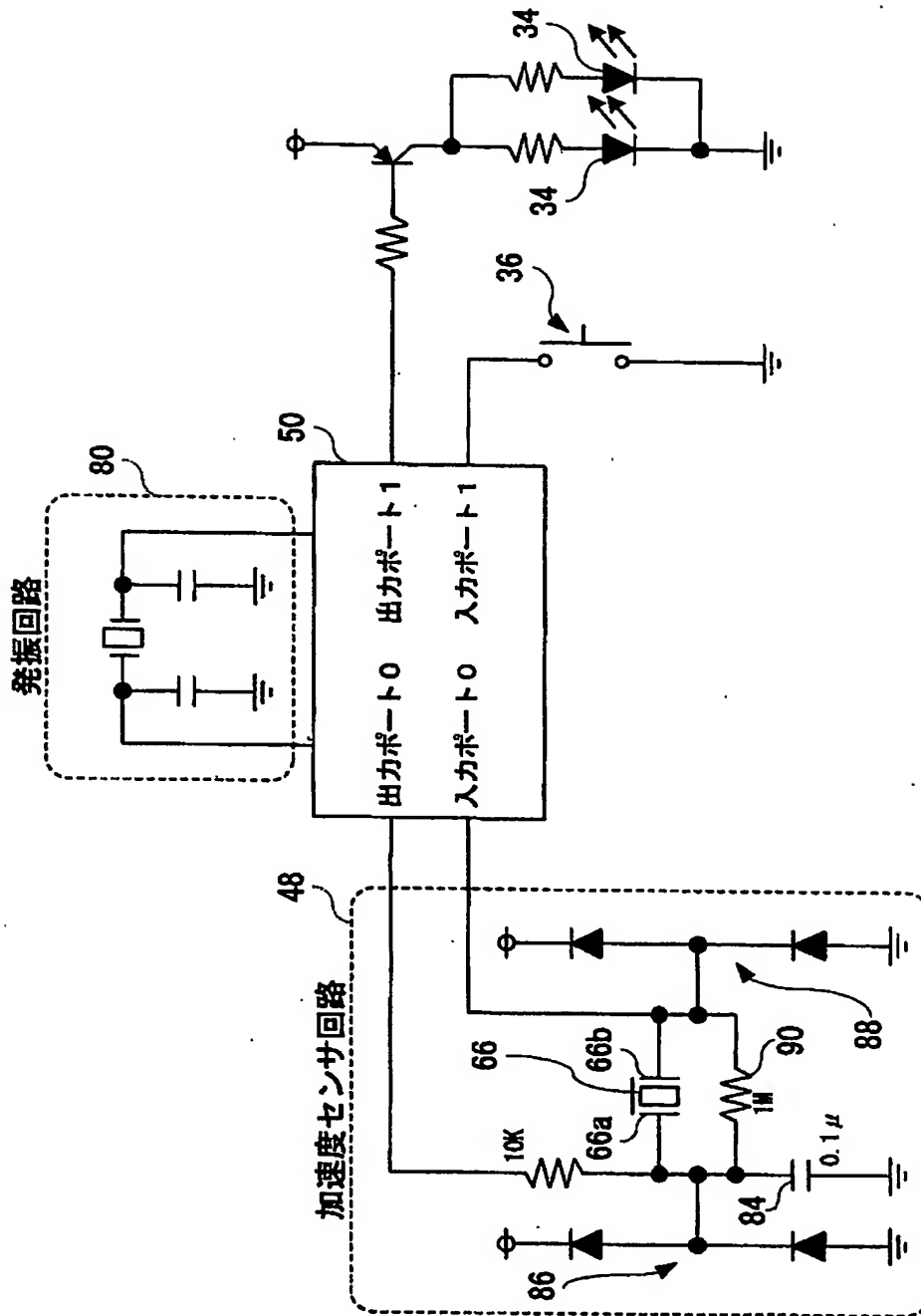
【図 4】



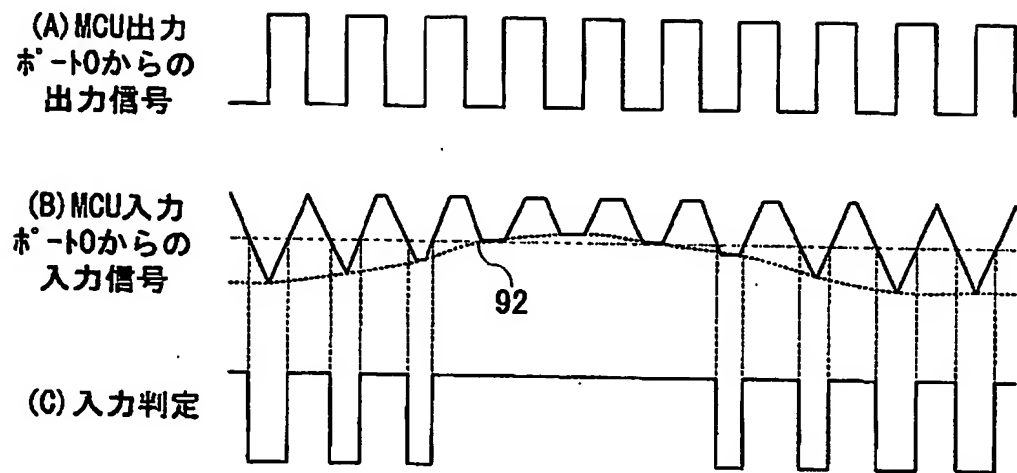
【図 5】



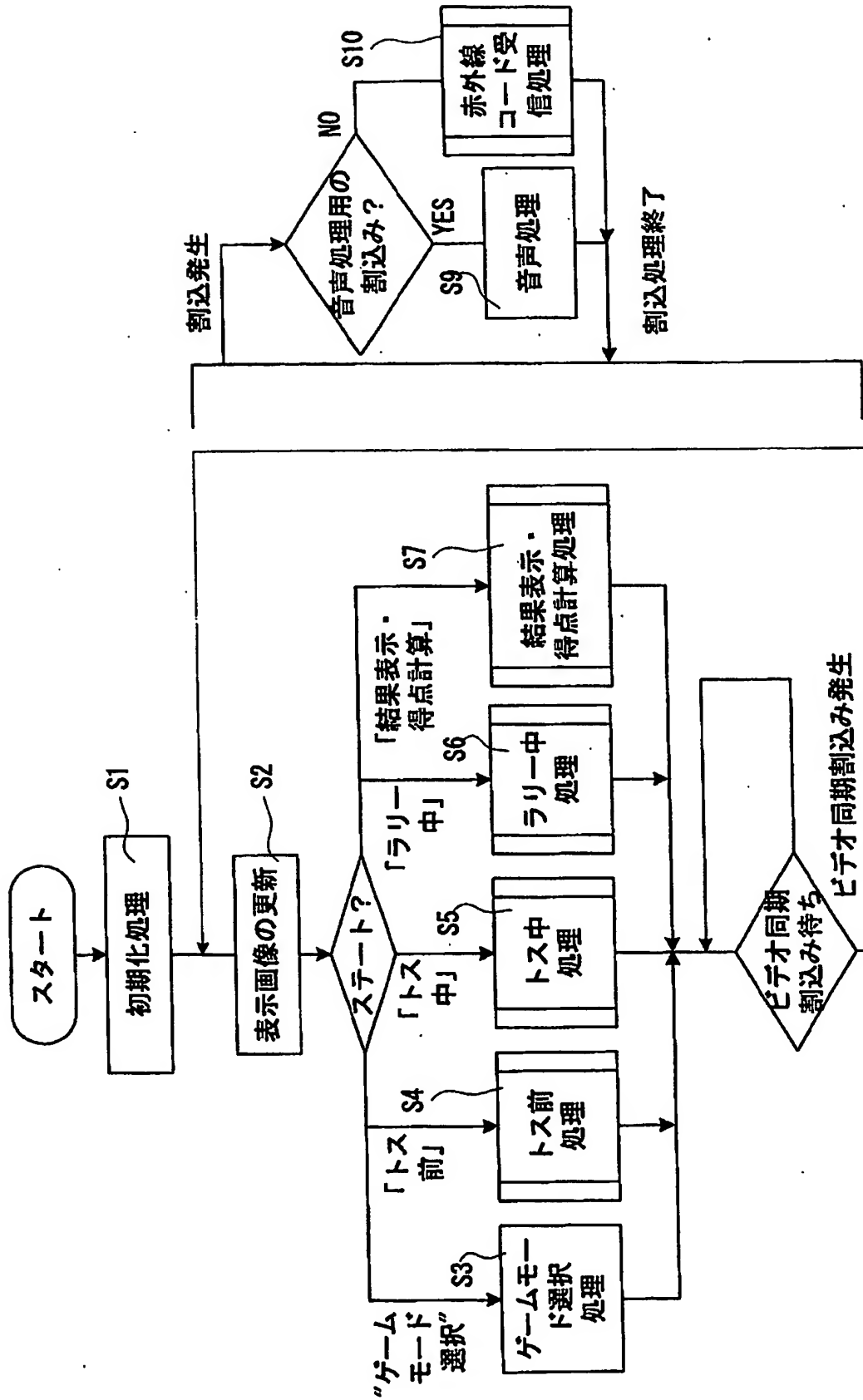
【図 6】



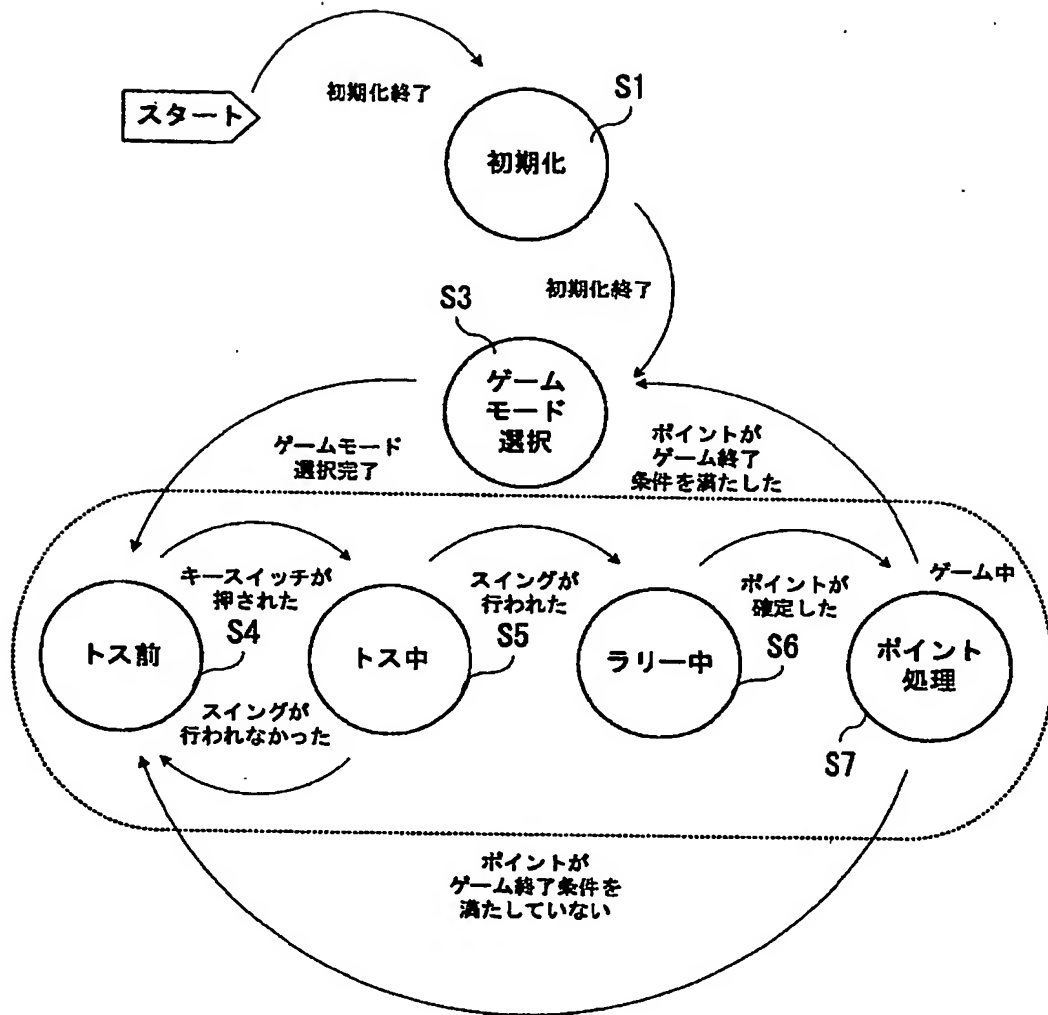
【図 7】



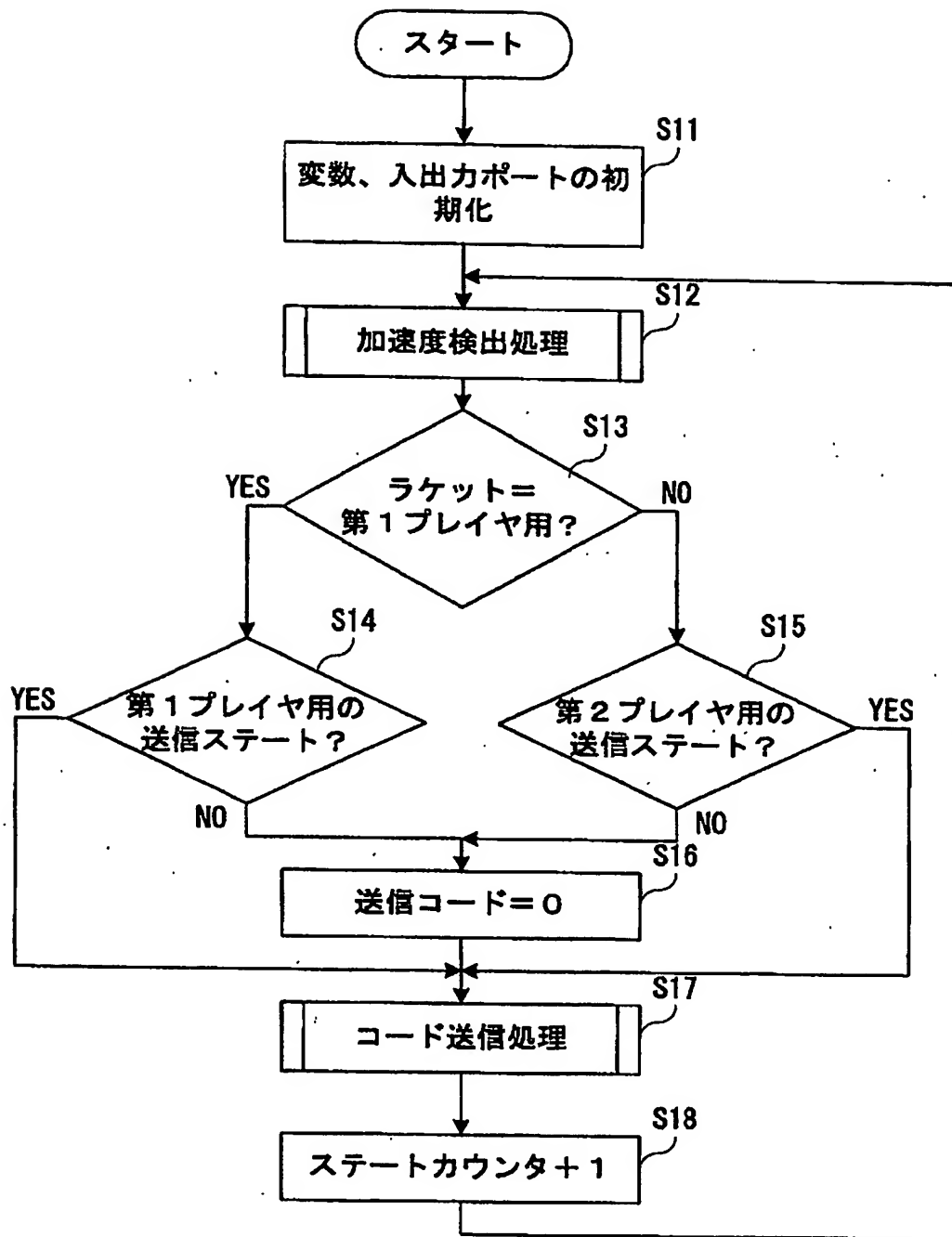
【図 8】



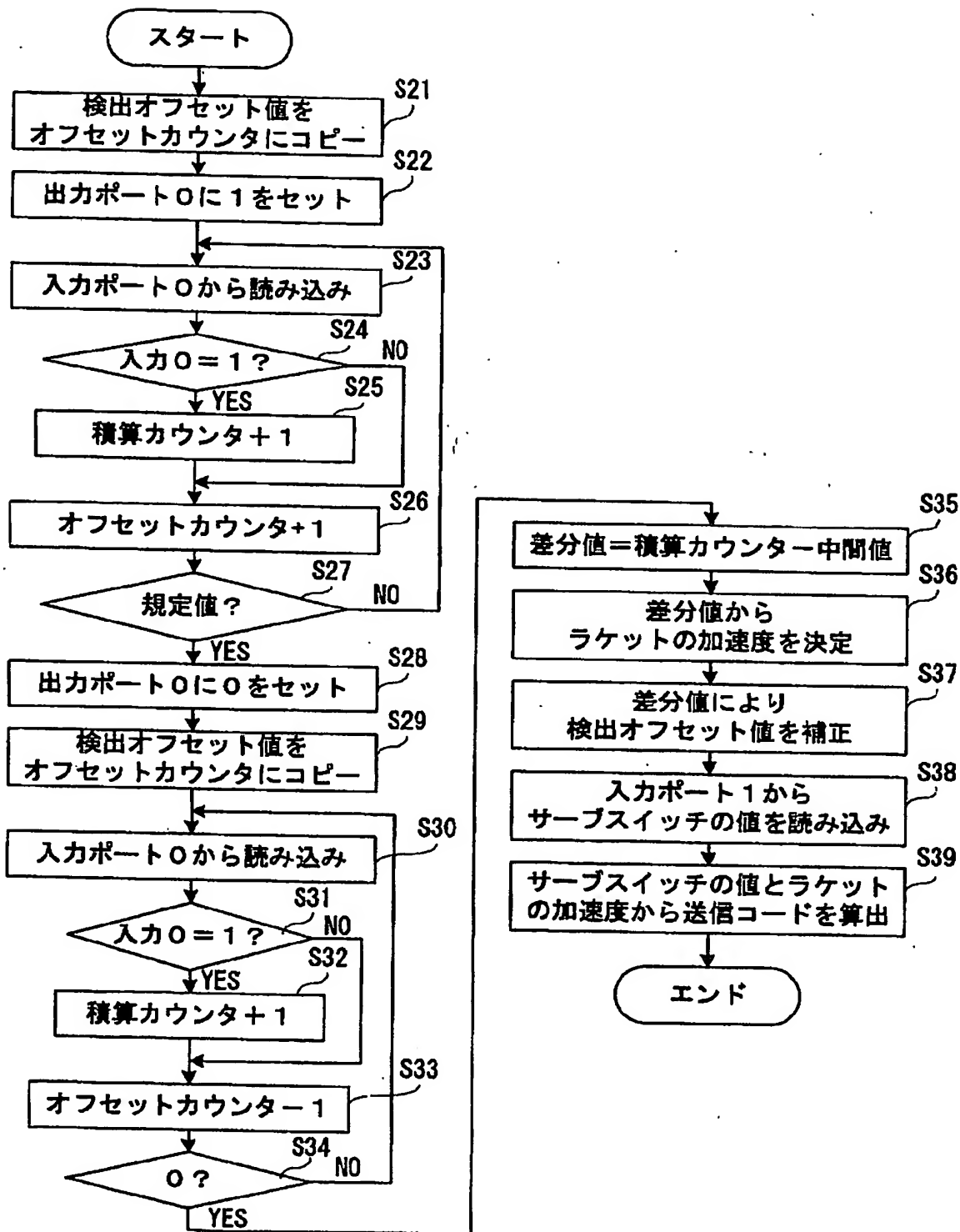
【図9】



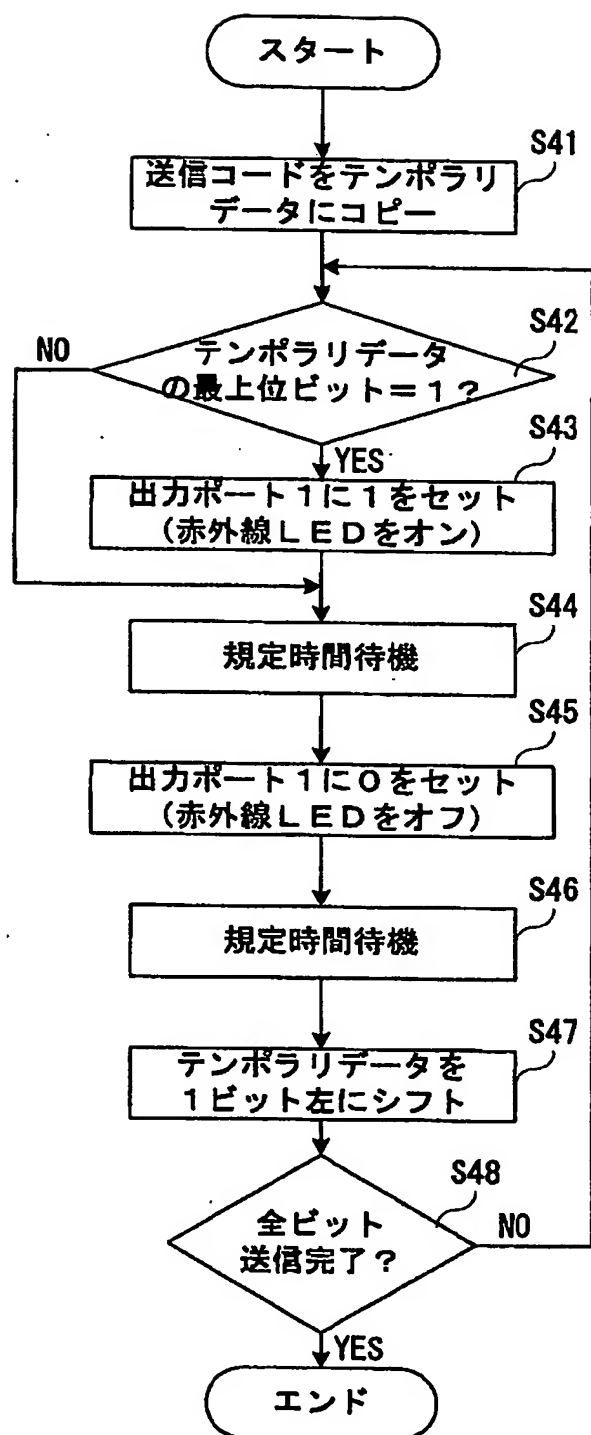
【図10】



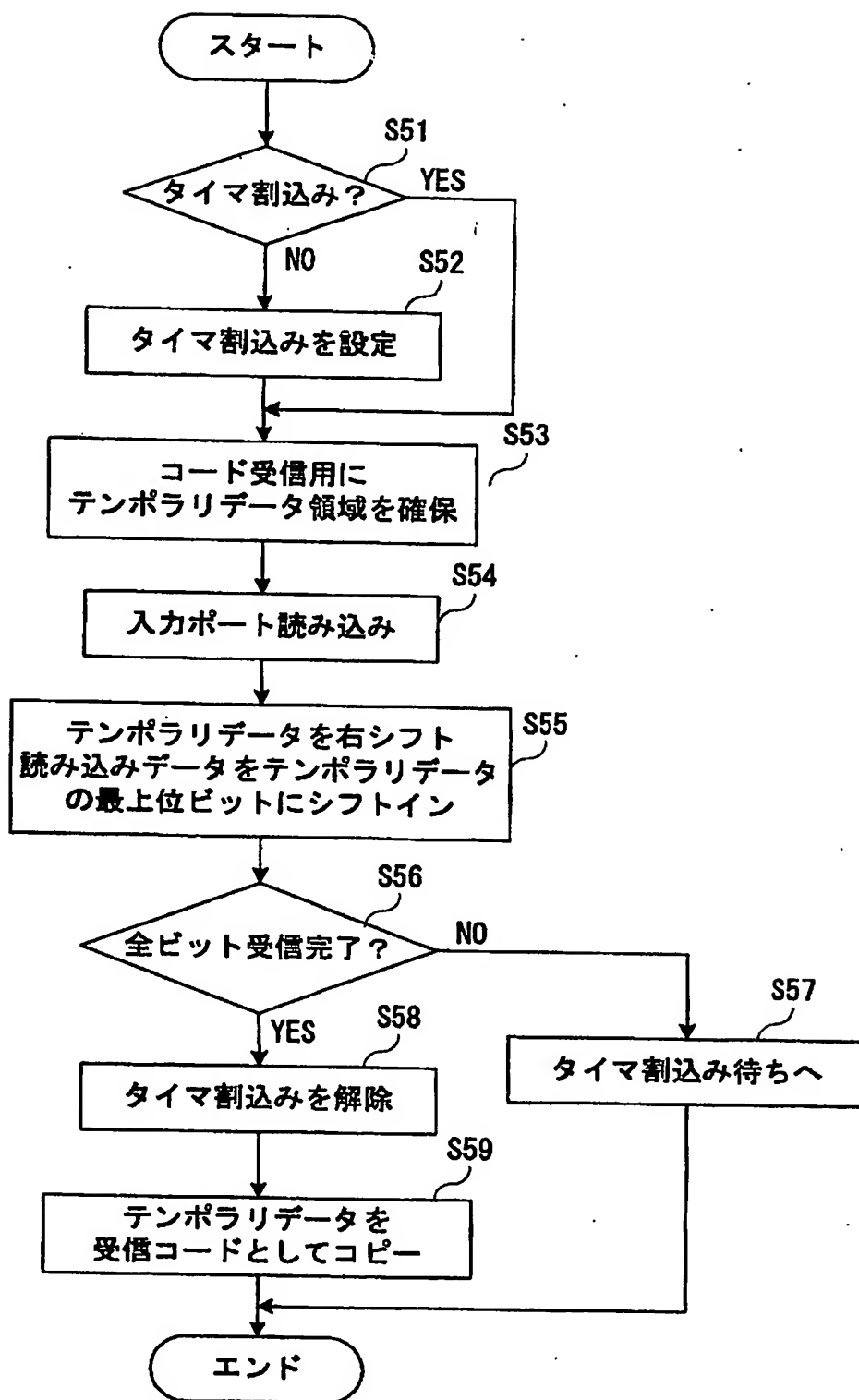
【図 11】



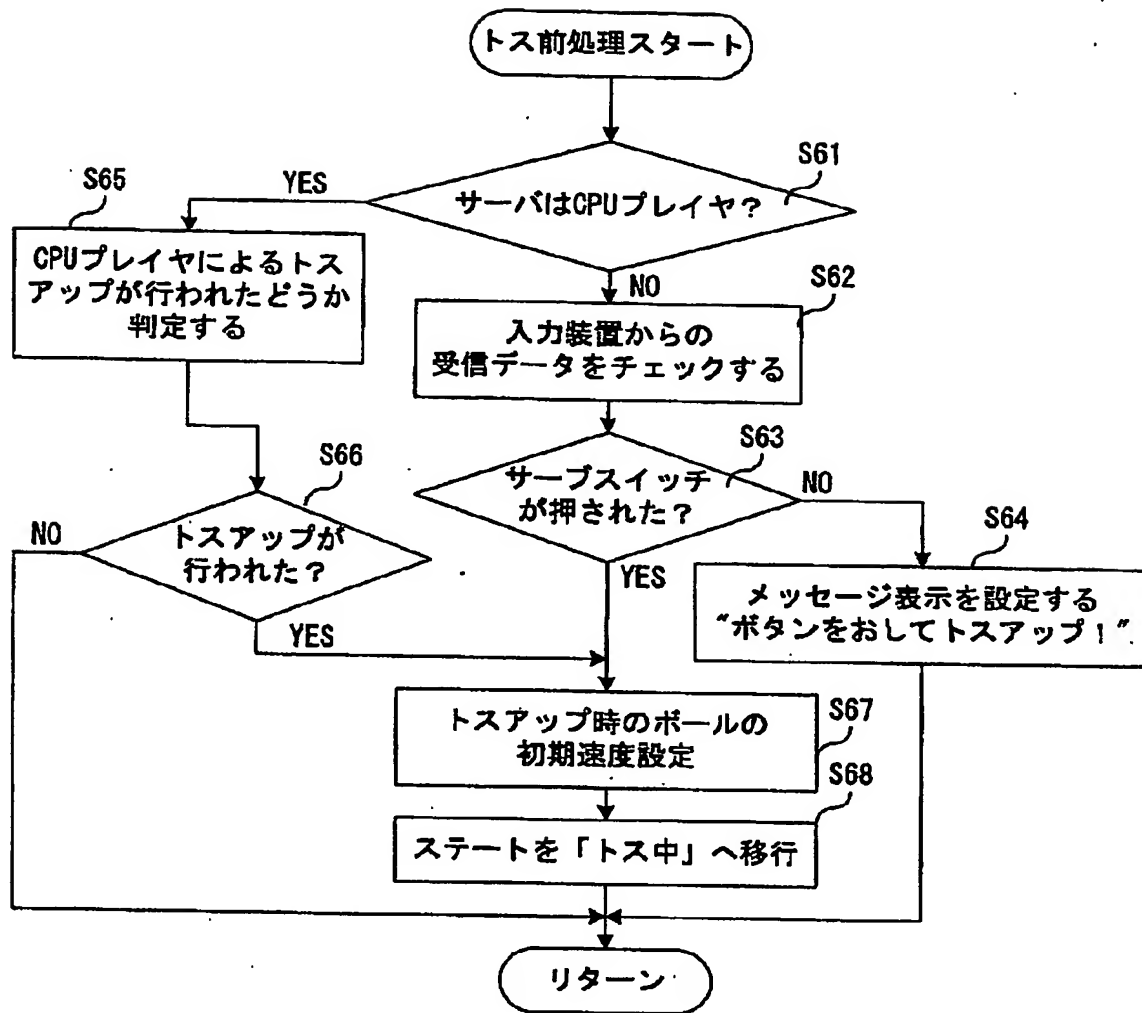
【図12】



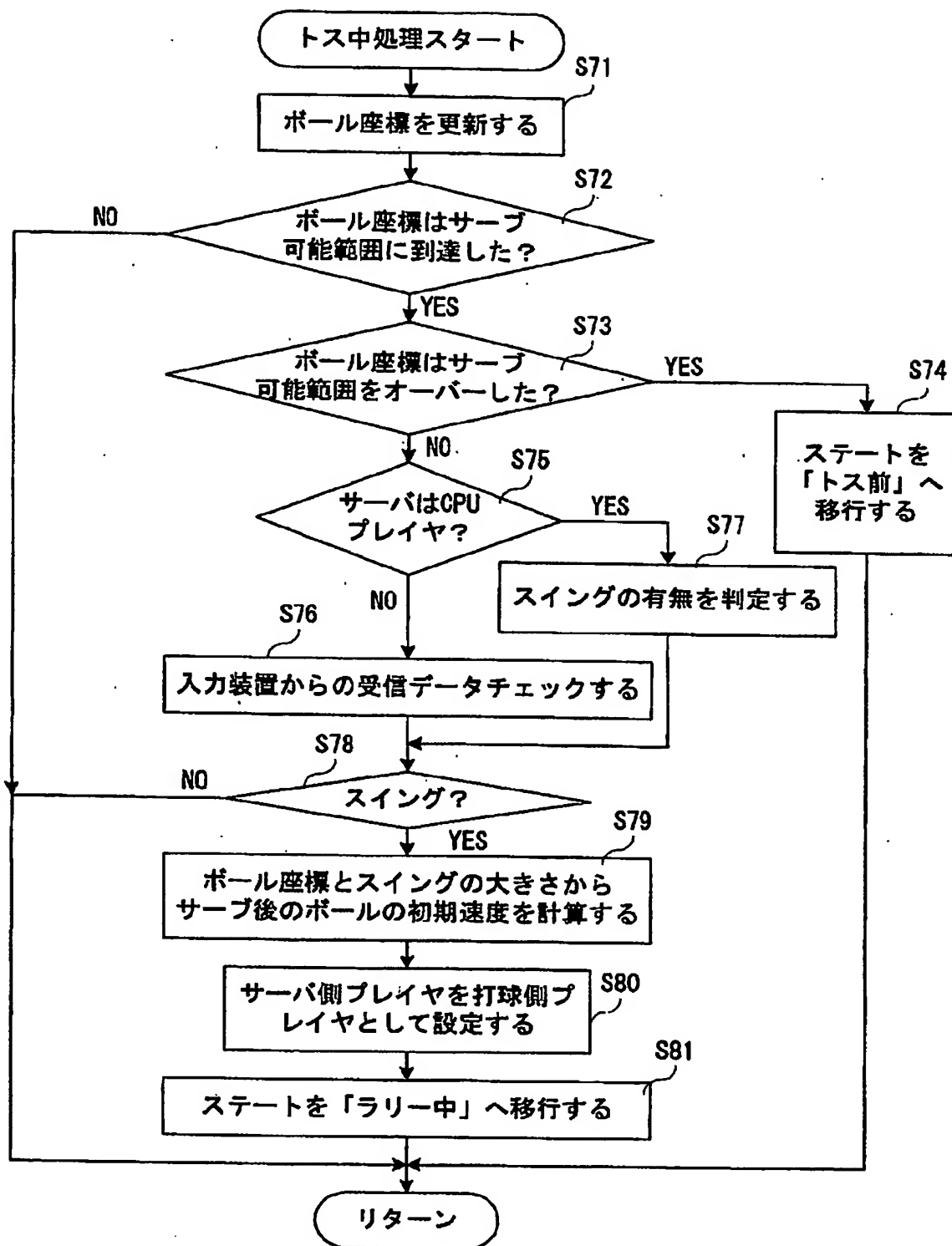
【図13】



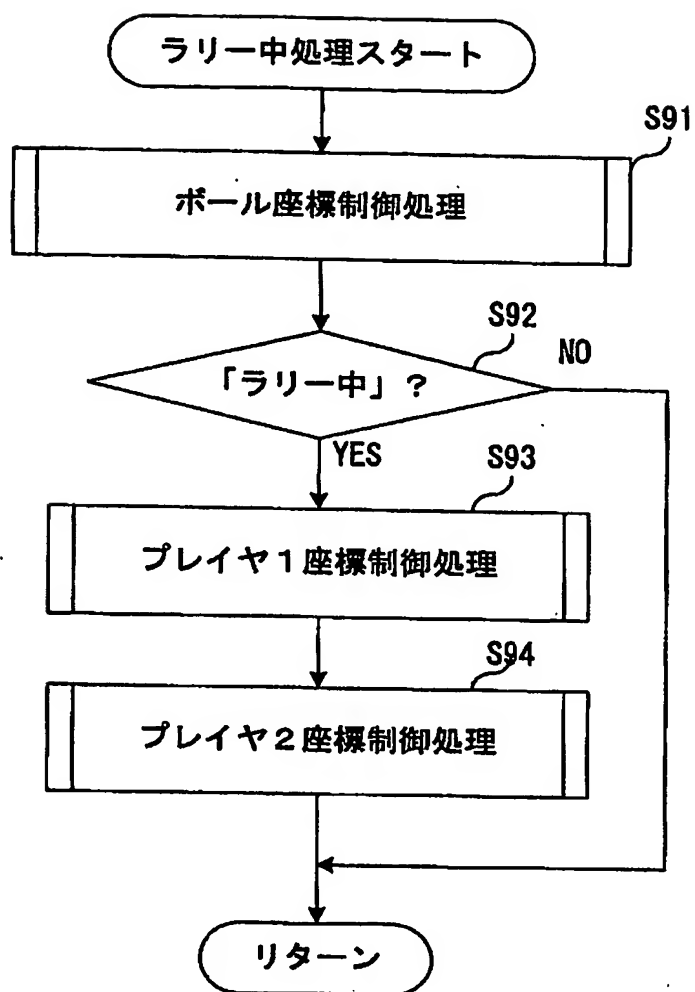
【図14】



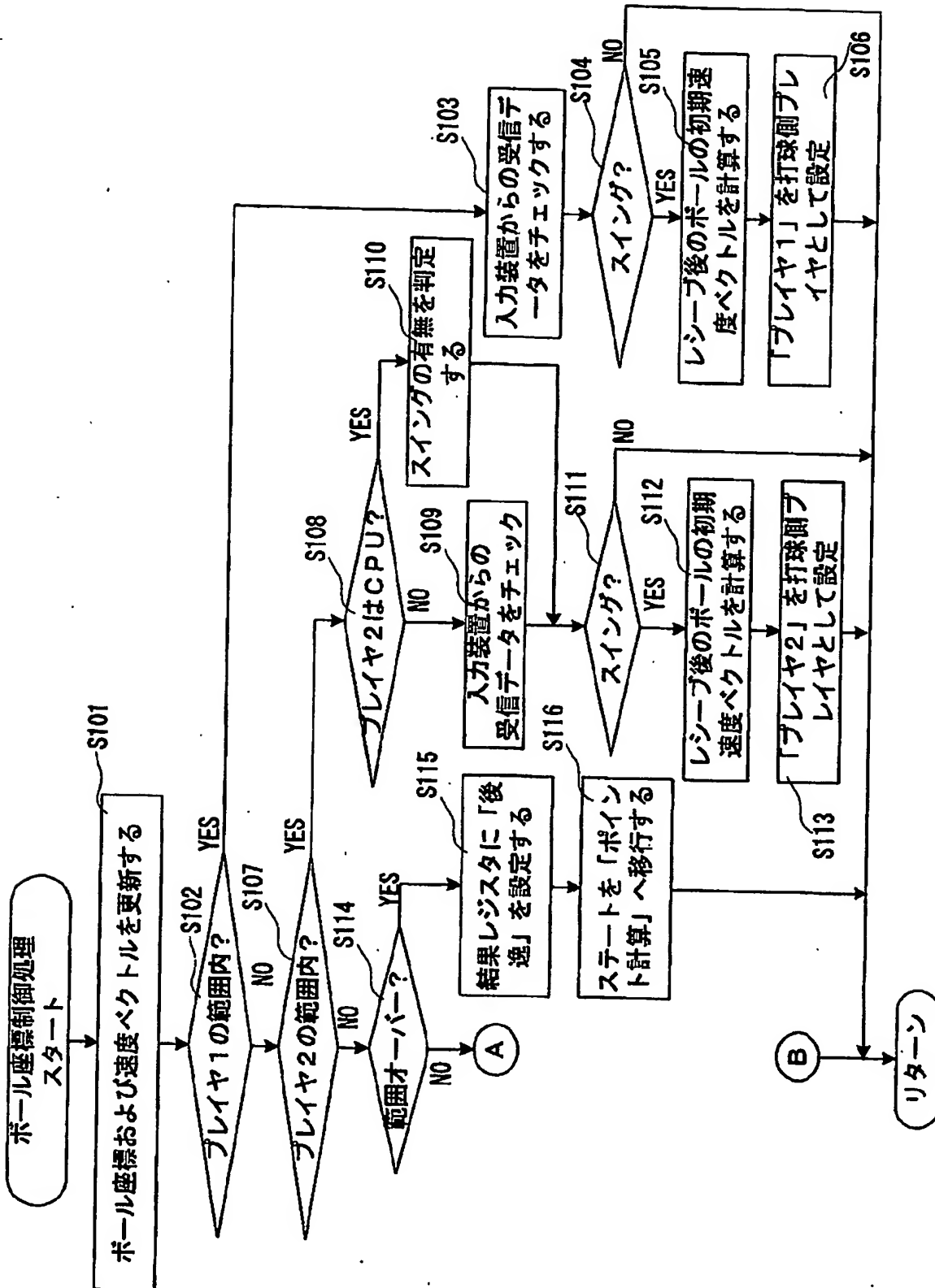
【図15】



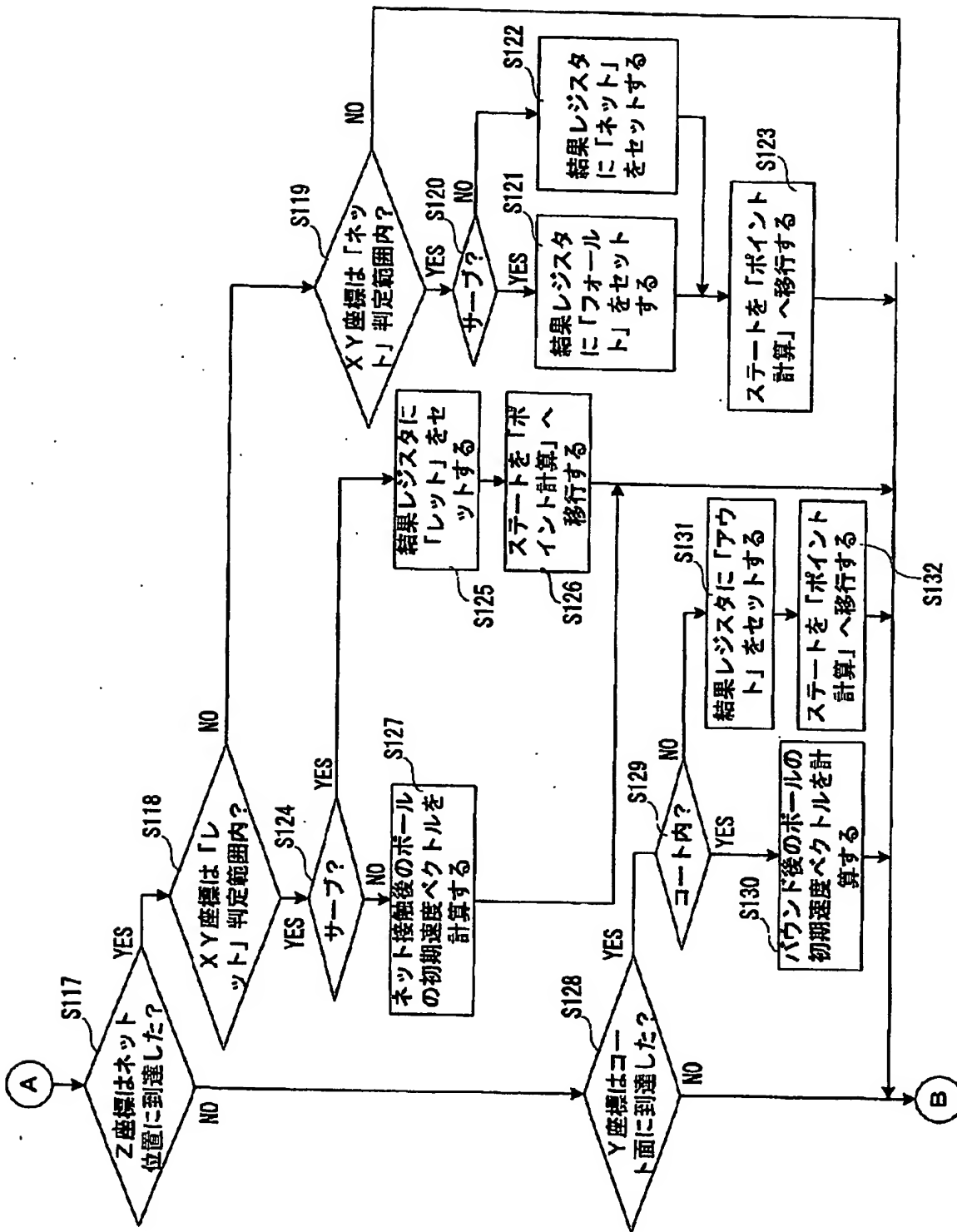
【図 16】



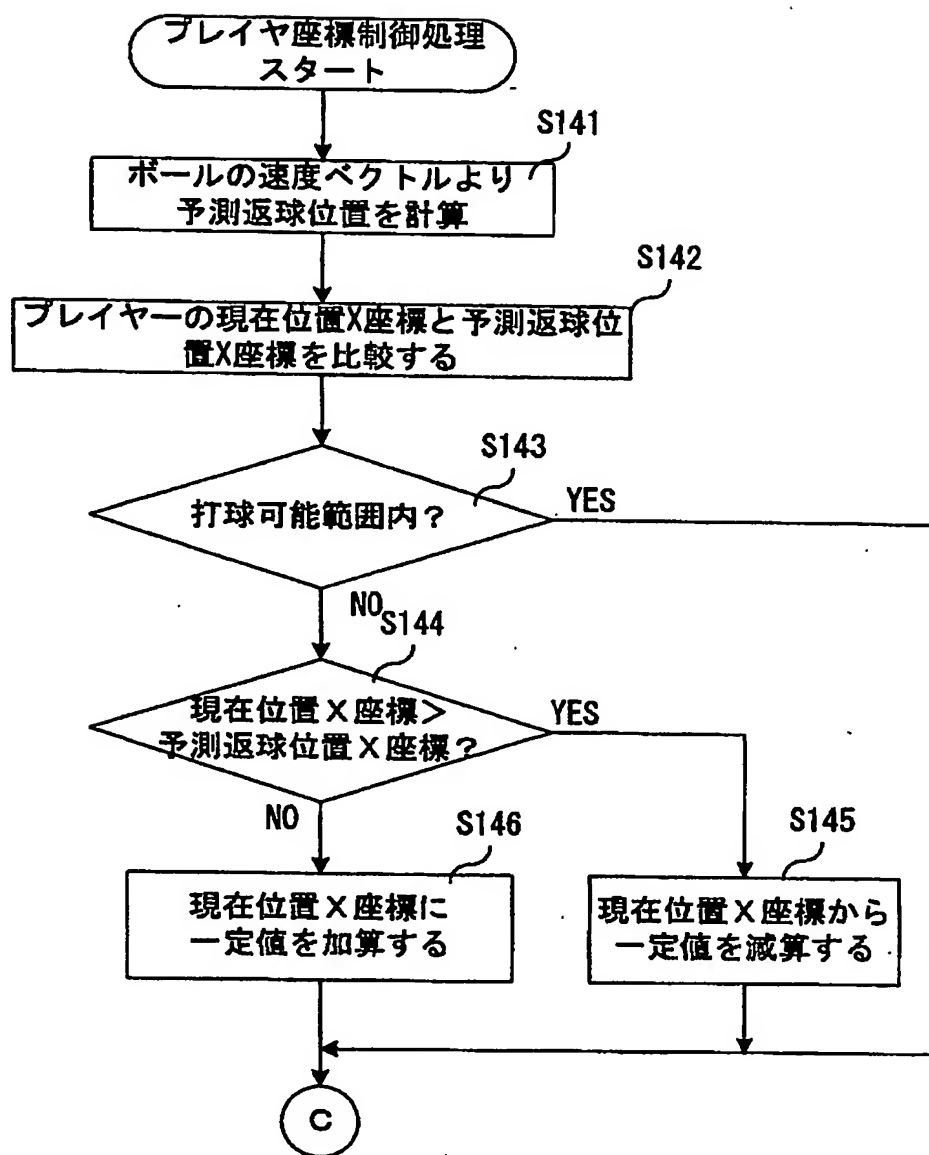
【図 17】



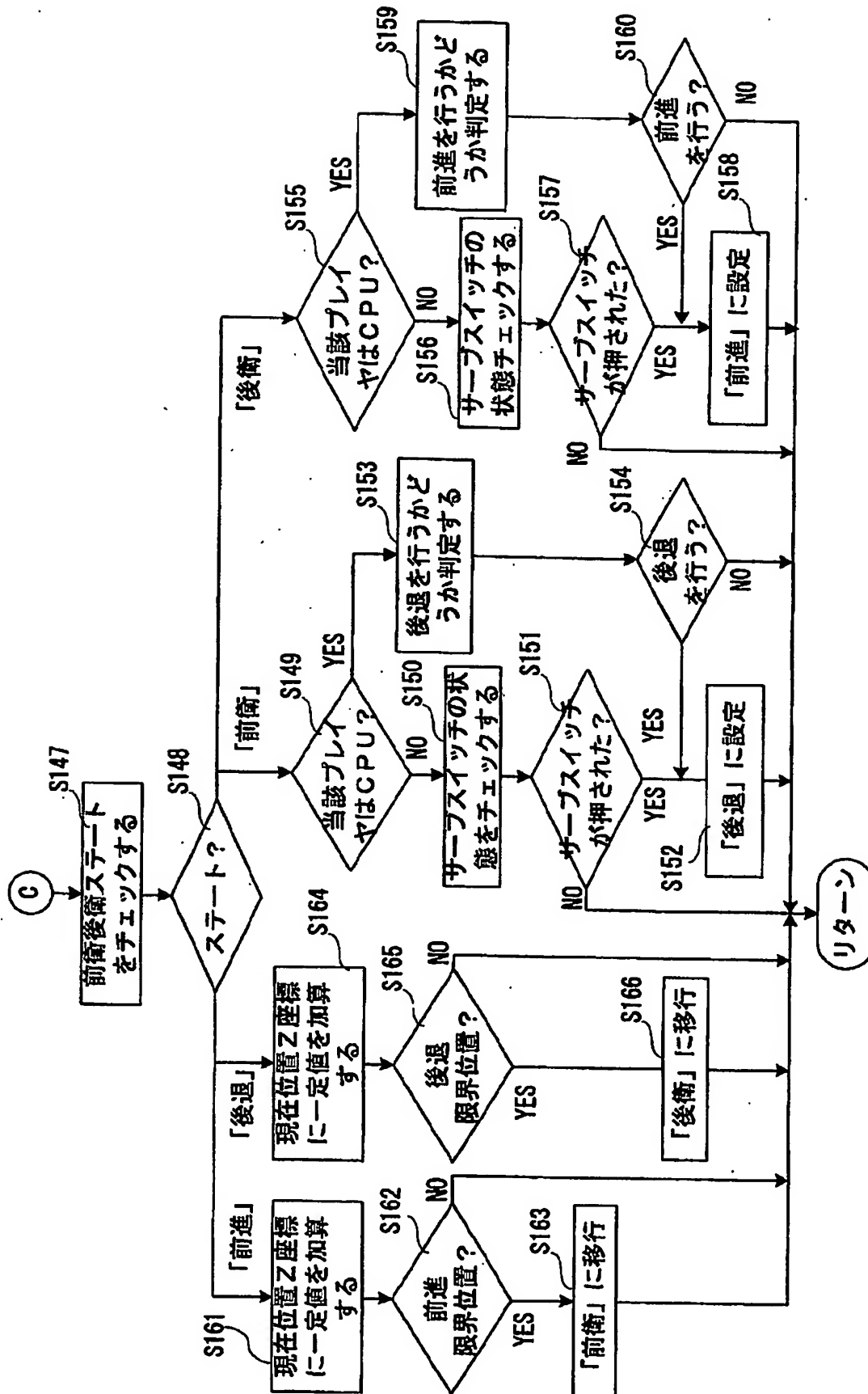
【図18】



【図19】



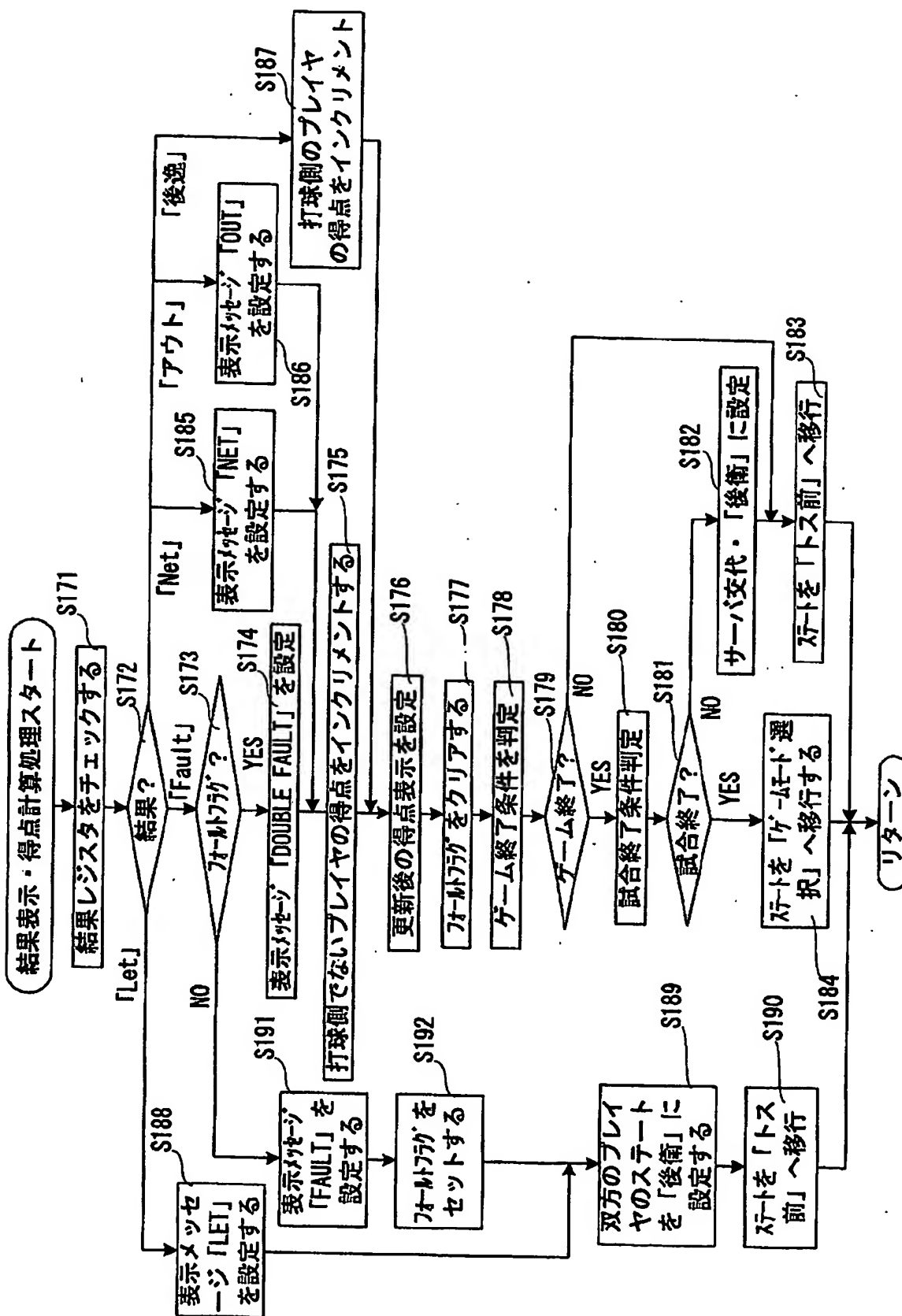
【図20】



特2002-122646



【図21】



【書類名】 要約書

【要約】

【構成】 テニスゲームシステムはA Vケーブルによってテレビジョン受像機に接続されるゲーム機と、そのゲーム機に対して操作入力を与えるラケット型入力装置とを含み、ゲームプレイヤは、そのラケット型入力装置を操作することによって、モニタ画面上において打球側プレイヤがボールを打球することを指示する。このとき、ゲーム機に含まれるゲームプロセサは、相手方プレイヤからの返球予測位置を計算し（ステップS 1 4 1）、そのときの打球側プレイヤの現在位置とその予測返球位置とを比較して、予測返球位置が打球側プレイヤの打球可能範囲かどうか判断し（ステップS 1 4 3）、その判断手段が打球可能範囲外を判断したとき、打球位置移動手段すなわちゲームプロセサが打球位置を移動する（ステップS 1 4 5, 1 4 6）。

【効果】 打球側プレイヤの打球位置が自動的に制御されるので、比較的簡単にプレイできる。

【選択図】 図19

特2002-122646

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[396025861]

1. 変更年月日 2001年 5月15日

[変更理由] 住所変更

住 所 滋賀県草津市東矢倉3丁目3番4号

氏 名 新世代株式会社